

Ruptur der Extensor pollicis longus Sehne.
Ergebnisse der Extensor
indicis proprius Sehnenplastik

Heribert Konvalin

Diss
München
1925



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554826_0084

Aus der STAATLICHEN ORTHOPÄDISCHEN KLINIK MÜNCHEN der Universität
München

Direktor Professor Dr. M. Jäger

Ruptur der Extensor pollicis longus Sehne.
Ergebnisse der Extensor indicis proprius Sehnenplastik.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Heribert Konvalin

aus

München

1983

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. B. Rosemeyer

Mitberichterstatter: Prof. Dr. M. Jäger

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 18. Juli 1985

Gewidmet

meiner lieben Mutter

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

EINLEITUNG	1
1. ALLGEMEINE GRUNDLAGEN	2
1.1. M. extensor pollicis longus	2
1.1.1. Anatomie	2
1.1.2. Funktion	3
1.1.3. Symptomatik nach Ruptur der Sehne des M.EPL	4
1.1.4. Differentialdiagnose	5
1.1.5. Ätiologie - Einteilung der Rupturen	6
1.1.5.1. Offene traumatische Sehnendurchtrennung	7
1.1.5.2. Subkutane Sehnenruptur	7
1.2. Operative Versorgungsmöglichkeiten der rupturierten M. extensor pollicis longus Sehne	11
1.2.1. Direkte Sehnennaht	12
1.2.2. Sehnentransplantation	13
1.2.3. Sehnentransfer	14
1.2.4. Der M. extensor indicis proprius als neuer Motor der rupturierten M. extensor pollicis longus Sehne	16
1.2.5. Operationstechnik der M. extensor indicis proprius - Sehnenplastik	18
2. MATERIAL UND METHODE	20
2.1. Patientengut	20
2.2. Durchführung der Untersuchung	20
2.2.1. Untersuchung	20
2.2.2. Untersuchungsschema	21
2.2.2.1. Technisch funktioneller Abschnitt	21
2.2.2.2. Subjektive Beurteilung des Operationsergebnisses	22
3. ERGEBNISSE	23
3.1. Krankengut	23
3.1.1. Geschlechts- und Altersverteilung	23
3.1.2. Ursache, Grunderkrankung bzw. initiales Trauma	24

3.1.3.	Zeitintervall zwischen Trauma und Ruptur, ohne Berücksichtigung der rheumatisch bedingten Sehnenrisse	25
3.2.	Nachuntersuchung	26
3.2.1.	Ausführliche Beschreibung jeweils eines repräsentativen Falles mit sehr gutem, gutem und mäßigem Operationsergebnis	26
3.2.1.1.	Patient mit sehr gutem Ergebnis	26
3.2.1.2.	Patient mit gutem Behandlungsergebnis	28
3.2.1.3.	Patientin mit mäßigem Behandlungsergebnis	31
3.3.	Ergebnisse laut Untersuchungsschema	35
3.3.1.	Objektivierbare Daten	35
3.3.1.1.	Armumfangsmessung	36
3.3.1.2.	Streckfähigkeit des Daumens im Endglied	36
3.3.1.3.	Beugefähigkeit des Daumenendgliedes	37
3.3.1.4.	Abduktion des Daumens (Abstand Daumenspitze, Metacarpalköpfchen des Zeigefingers)	37
3.3.1.5.	Adduktion des Daumens mit Heben des Daumens auf Mittelhandebene (Abstand Daumenspitze - Metacarpalköpfchen des 2. Fingers)	37
3.3.1.6.	Tabellarische Übersicht der Ext./Flex.fähigkeit im Daumenendglied, sowie der Add-/Abduktionsfähigkeit des Daumens (ohne die Befunde der pcP-Fälle)	38
3.3.1.7.	Streckkraft des Daumenendgliedes im Seitenvergleich	39
3.3.1.8.	Streckkraft im 2. Finger im Seitenvergleich	39
3.3.1.9.	Kraftentfaltung der gesamten Hand (gemessen mit Vigorimeter im Faustschluß und Feingriff)	40
3.3.2.	Subjektive Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit des Daumens nach der Behandlung durch den Patienten	41
3.3.2.1.	Arbeitsfähigkeit nach der Operation	41
3.3.2.2.	Frage nach Zustimmung zur Wiederholung der Behandlung nachdem der Therapieerfolg überschaubar ist	41
3.3.3.	Tabellarische Übersicht der M.EIP-Sehnenplastiken in Form einer Einzeldarstellung	42
4.	DISKUSION	43
4.1.1.	Krankengut	44
4.1.1.	Geschlechts- und Altersverteilung	44

4.1.2.	Ursache - Grunderkrankung bzw. initiales Trauma	45
4.1.3.	Zeitintervall zwischen Trauma und Ruptur (ohne pcP-Fälle)	48
4.2.	Nachuntersuchungsergebnisse	48
4.2.1.	Objektivierbare Daten	48
4.2.1.1.	Armumfangsmessung	48
4.2.1.2.	Streckfähigkeit im Daumenendglied, Beugefähigkeit im Daumenendglied, Abduktion und Adduktion des Daumens	49
4.2.1.3.	Streckkraft im Daumenendglied (ohne pcP-Fälle)	50
4.2.1.4.	Streckkraft des Zeigefingers (ohne pcP-Fälle)	51
4.2.1.5.	Kraftentfaltung im Faustschluß und Feingriff (ohne pcP-Fälle)	52
4.2.2.	Subjektive Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit des Daumens nach der Beurteilung durch den Patienten	53
4.2.2.1.	Arbeitsfähigkeit nach der Operation (ohne pcP-Fälle)	53
4.2.2.2.	Frage nach Zustimmung zur Wiederholung der Behandlung nachdem der Therapieerfolg überschaubar ist	54
4.2.2.3.	Ergebnis der Einzeldarstellung	55
	ZUSAMMENFASSUNG	57

EINLEITUNG

Die Ruptur der Extensor pollicis longus (nachfolgend EPL bezeichnet) Sehne, welche sofort nach direktem Trauma, oder wie häufiger beschrieben, als sogenannte subkutane (spontane) Ruptur der langen Daumenstrecksehne beobachtet wird, wurde 1876 erstmals durch den Franzosen DUPLAY publiziert.

Er erkannte die Ruptur der EPL-Sehne bei einer 36 jährigen Frau nach Sturz auf die Hand, also nach direktem Trauma.

Die erste Beschreibung der subkutanen Sehnenruptur erfolgte durch den deutschen Militärchirurgen von ZANDER im Jahre 1891, der die relativ häufig auftretenden Ausfälle der Streckfähigkeit des Daumenendgliedes bei Trommlern der damaligen Wehrmacht fälschlicherweise, wie sich später zeigte, als Trommlerlähmung deutete.

Der ebenfalls deutsche Militärchirurg DÜMS gab 1896 als Ursache der Trommlerlähmung die spontane Ruptur der langen Daumenstrecksehne nach chronischer Tendovaginitis, ausgelöst durch chronische Überanstrengung, an.

Diese Hypothese wurde durch STREUELS Operation erstmalig bestätigt, so daß an die Stelle der aussichtslosen konservativen Behandlung die Operative rückte.

Bei der Indicis proprius Sehnenplastik handelt es sich um den Transfer der Extensor indicis proprius Sehne (nachfolgend EIP-Sehne bezeichnet), als neuen Kraftspender, auf den distalen Anteil der durchtrennten oder rupturierten EPL-Sehne.

Dieses erstmals von MENSCH 1925 beschriebene Oper-

ationsverfahren hat bislang namhafte Befürworter gefunden, wie BÖHLER, BUNNELL, NIGST, STRANDELL u.a..

Die subkutane Ruptur der langen Daumenstrecksehne wurde an der Staatlichen Orthopädischen Klinik München im Zeitraum März 1970 bis Juli 1982 insgesamt vierzehn Mal durch eine EIP-Sehnenplastik versorgt.

Die Untersuchungsergebnisse von zehn dieser Patienten bilden die Grundlage folgender Ausführung, in der letztlich die Tauglichkeit des hier durchgeführten Operationsverfahrens untersucht wurde.

Wie effizient ist die EIP-Sehnenplastik? Dies sollte durch die Nachuntersuchung beantwortet werden.

1. ALLGEMEINE GRUNDLAGEN:

1.1. M. extensor pollicis longus:

1.1.1. Anatomie:

Der M. EPL entspringt von einem schmalen Streifen an der dorsalen Fläche des mittleren Drittels der Ulna sowie von der benachbarten Zwischenknochenhaut, der Membrana interossea.

Seine Sehne verläuft alleine in Höhe des Handgelenkes durch das dritte Sehnenfach des Retinaculum extensorum. Dieses Fach ist lang und schmal und wird häufig durch einen ausgeprägten Knochenfirst der Speiche vom Fach der Speichenstrecker getrennt.

Nach Verlassen des osteofibrösen Knochenkanals verläuft die Sehne sehr auffällig nach radial, wobei sie das Tuberculum radialis dorsalis (auch Tuberculum Listeri bezeichnet) als Hypomochlion benutzt. Der offene radiale Winkel beträgt bei Radialflexion

der Hand 150 -90 Grad.

Im weiteren Verlauf überkreuzt die Sehne den M.EPL eingebettet in ihre Sehnenscheide jene der Radial-extensoren des 2.Faches (Sehnen der Mm. extensores carpi radialis longus et brevis), formt die ulnare Begrenzung eines als Tabatière bezeichneten Grübchens und zieht ulnar am Os metacarpale I weiter.

Die Sehne ist in ihre eigene Sehnenscheide eingebettet, welche einige Zentimeter proximal des Ligamentum dorsale transversale beginnt und sie bis zum metacarpale I begleitet.

Die Sehnenscheide ist wie sonst überall mit einem gefäßführenden Mesotenium ausgestattet, welches membranartig die Sehne begleitet oder auch zu einzelnen Fäden zurückgebildet sein kann.

In ihrem Verlauf ändert die Sehne des M. EPL mehrmals ihren Querschnitt (7), so ist dieser im 3. Sehnenfach innerhalb des Retinaculum extensorum rund, bei der Umlenkung um das Tuberculum Listeri hochoval und nach Verlassen des Retinaculum extensorum beim Überqueren der Sehnen des 2.Faches queroval bis platt.

Von einem Bereich geringster Querschnittsfläche läßt sich im Verlauf der EPL-Sehne zwischen dem Daumengrundgelenk und dem Sehnenfach sprechen (37).

Innerviert wird der M.EPL durch den Ramus profundus nervus radialis, welcher Fasern aus den Segmenten C₇ und C₈ zum Muskel bringt.

1.1.2. Funktion:

Die Funktionen des M.EPL lassen sich wie folgt

zusammenfassen:

- alleiniger Kraftspender der Streckung im Endgelenk,
- Synergist des M. ext. poll. brevis, wobei er die vollständige Streckung im Daumengrundgelenk ermöglicht,
- durch seine ulnare Zugkomponente unterstützt er bei der Adduktion die Mm. interossei dorsales I, adductor pollicis, flexor pollicis brevis und opponens pollicis,
- er hebt den Daumen auf Mittelhandebene und darüberhinaus in Retroposition, wobei er die Mm. ext. poll. brevis et abductor poll. longus ergänzt.

1.1.3. Symptomatik nach Ruptur der Sehne des M. EPL:

Die Ruptur der langen Daumenstrecksehne führt immer zu einer weitgehenden Funktionseinbuße des Daumens und somit der Gebrauchsfähigkeit der Hand.

Die Präzision des Greifvermögens der gesamten Hand ist erheblich gestört, insbesondere der für feine Arbeiten notwendige Spitzgriff ist durch Wegfall des langen Daumenstreckers als Grifföffner und Feststeller des zugreifenden Daumens erheblich gestört.

Nur gelegentlich wird im Augenblick der Ruptur, Schmerz empfunden, oder das Zurückgleiten des proximalen Endes der rupturierten Sehne bewußt erlebt.

Im einzelnen stellen sich nach Ausfall des langen Daumenstreckers folgende Symptome dar:

- der Daumen ist im Endglied gebeugt, abduziert und hängt bei pronierter Hand nach volar,
- aktiv kann der Patient das Daumenendglied weder strecken, noch den Daumen bei pronierter

- Hand auf Mittelhandebene anheben und addu-
zieren,
- beim Versuch der Daumenextension bleibt die
Tabatière verstrichen,
- die passive Beweglichkeit ist frei.

1.1.4. Differentialdiagnose:

Wird die Ruptur bzw. Durchtrennung der langen Daumenstrecksehne durch eine offene Verletzung am Handrücken hervorgerufen, so läßt sich die Diagnose durch Wundinspektion und übliche Prüfung der Finger-
motilität gewöhnlich leicht stellen.

In Fällen der geschlossenen Ruptur nach direktem Trauma und insbesondere bei subkutanen Sehnenrissen sind differentialdiagnostische Überlegungen angebracht.

Die fehlende aktive Streckung des Daumenendgliedes genügt alleine nicht zur Diagnosestellung, da man sie bei allen Formen arthrogener und beugeseitiger Streckhemmung findet.

Durch Prüfen der passiven Beweglichkeit des Daumen-
endgelenkes können diese Erkrankungen jedoch ausge-
schlossen werden.

Weiterhin bleibt bei arthrogener oder beugeseitiger Streckhemmung die Daumenanhebung auf Mittelhandebene unbeeinträchtigt, und am Handrücken tritt beim Versuch der Daumenstreckung die EPL-Sehne als ulnare Begrenzung der sogenannten Tabatière deutlich hervor.

Die häufig vorkommende Tendovaginitis stenisans des Flexor pollicis longus wird durch die typische Anamnese des "schnellenden Daumens" ausgeschlossen, zusätzlich ist im Gegensatz zur Ruptur die fremdtätige Streckung des Daumenendgliedes aufgehoben.

Bei Kleinkindern sollte an den Pollex flexus congenitus gedacht werden.

Wichtig ist ebenso die differentialdiagnostische Abgrenzung des Ab- oder Ausrisses der Streckaponeurose und der dorsalen Gelenkkapsel des distalen Interphalangealgelenkes, wie sie durch stumpfe Gewalteinwirkung auf das gestreckte Daumenendglied eintreten kann, jedoch am Daumen viel seltener beobachtet wird als an den anderen Fingern der Hand.

Das maßgebliche Symptom ist hier ebenfalls das Streckunvermögen des Daumenendgliedes, wobei die passive Beweglichkeit des Daumenendgelenkes frei bleibt, die Daumenhebung und die Tabatière sind wiederum unbeeinträchtigt.

Es ist möglich, daß der M. extensor pollicis brevis als anatomische Variante an der distalen Phalanx inseriert, so daß die aktive Extension im Daumenendglied trotz vollständig rupturierter EPL-Sehne gelingt. Dies ist bei abduziertem Daumen möglich.

Zum Ausschluß dieser Normvariante muß die aktive Funktionsprüfung in Ab- und Adduktionsstellung durchgeführt werden. Die Anhebung des Daumens auf Mittelhandebene in Pronationsstellung der Hand ist nicht mehr möglich, die Adduktion ist gestört und die ulnare Begrenzung der Tabatière verstrichen.

1.1.5. Ätiologie - Einteilung der Rupturen:

Als Folge anatomischer Besonderheiten der langen Daumenstrecksehne wird sie einerseits bei offenen Handrückenverletzungen leicht in Mitleidenschaft gezogen, andererseits rupturiert sie relativ häufig spontan im Bereich des Handgelenkes als letzter Akt einer meist unbemerkten Sehnenerkrankung unterschiedlicher Ursache (14,31).

Die ätiologische Einteilung der EPL-Sehnenruptur erfolgt in zwei Gruppen, die offene traumatische Sehnen-
durchtrennung und die subkutanen (spontanen) Sehnen-
rupturen, wobei sich bei letzteren drei Untergruppen
definieren lassen.

1.1.5.1. Offene traumatische Sehrendurchtrennung:

Meist durch Schnitt- oder Hackverletzungen des radi-
alen Handrückens verursacht, da hier die EPL-Sehne
in sehr exponierter Lage verläuft.

1.1.5.2. Subkutane Sehnenruptur:

- a) Nach direktem oder indirektem Trauma (Vgl. Abschn.
4.1.2.):

Als Ursache kommen hierbei die typische (distale)
Radiusfraktur seltener andere Handverletzungen wie
beispielsweise eine Handgelenksdistorsion, eine
Os naviculare Fraktur oder eine Handrückenverletzung,
in Frage.

Der Sehnenabriß ereignet sich hierbei nur in den
seltensten Fällen sofort zum Zeitpunkt des Traumas
(Bei Radiusfraktur an typischer Stelle tritt in
0,24% der Fälle eine Schädigung des Mesotenons der
langen Daumenstrecksehne auf (12)). Vielmehr ver-
streicht zwischen ursächlichem Trauma und endgül-
tiger Ruptur, die sich meist bei gewöhnlicher In-
anspruchnahme der Hand, bzw. des Daumens, z.B. beim
Schnürsenkelbinden oder Öffnen eines Wasserhahnes,
ereignet ein symptomfreies Intervall von einigen
Tagen bis Jahren.

Die Pathogenese der posttraumatischen Spätruptur
der EPL-Sehne war einige Jahrzehnte lang umstritten,
obwohl WEIGELT bereits 1914 für eine Schädigung des
Mesotenons und Peritenon externum eintrat, was als
weitere Folge zur Mangel durchblutung, Ernährungs-

störung und schließlich zur aseptischen Nekrose der Sehne führt.

Die Prädilektionsstelle der Sehnenruptur liegt im allgemeinen in Höhe des Retinaculum extensorum, über dem distalen Radiusende, was experimentell durch Prüfung des Reißverhaltens der langen Daumenstrecksehne, durchgeführt an 43 EPL-Sehnen, welche 24 bis 36 Stunden postmortem entnommen wurden, bestätigt wird (37). Von diesen 43 Sehnen rissen 30 in Höhe des Retinaculum extensorum, 4 in der Gegend des Os metacarpale I und 9 zwischen diesen beiden Regionen.

In diesem Bereich unterliegt die Sehne besonderer mechanischer Beanspruchung, die Knochenrinne des dritten Faches ist hier ausgesprochen tief und eng. Weiter wird die Sehne am distalen Radiusende um das Tuberculum Listeri, welches sie als Hypomochlion benutzt radialwärts abgelenkt, was zu einer Verminderung der Blutversorgung des konkaven Sehnenanteils führt, da bei Winkelbildungen entlang eines Sehnenverlaufs das gefäßführende Mesotenon an die konvexe Seite der Sehne tritt (20).

Zusätzlich befindet sich gerade in diesem Bereich die kleinste Querschnittsfläche im gesamten Sehnenverlauf (37). (Vgl. hierzu Abschn. 1.1.1. und 4.1.2.)

Außerdem ändert sich der Sehnenquerschnitt mehrfach (7). Zusätzlich wird eine Torsion der ansonsten parallel angeordneten Sehnenfasern auf einem Abschnitt von 3 cm bei Dorsalextension und Radialabduktion der Hand beschrieben, die genau in diesem Bereich zu liegen kommt (7).

Die Haltung der Hand in Dorsalextension und Radialabduktion ist genau die Funktionsstellung, die beim Sturz und dem Versuch des Abstützens eingenommen

wird.

Diese anatomischen Gegebenheiten haben sicherlich wesentliche pathogenetische Bedeutung. Die Annahme einer rein mechanischen Ursache der Ruptur, wie beispielsweise ein Durchscheuern der Sehne an einem Frakturende (13,16), erscheint dagegen als alleinige Ursache unwahrscheinlich.

Denn gerade bei den Radiusfrakturen, bei denen keine Dislokation der Frakturenden oder Kommunikation des Bruches mit dem dritten Sehnenfach nachweisbar waren, traten die Risse der langen Daumenstrecksehne gehäuft auf (2).

Gegen eine rein mechanische Ursache sprachen außerdem die Rupturen, die sich nach Handgelenksdistorsionen einstellten.

Aus heutiger Sicht ist die posttraumatische Spontanruptur der EPL-Sehne primäre Folge der Verletzung des Mesotenons, der blutgefäßführenden Synovialduplikatur zwischen parietalem und viszeralem Blatt der Sehnenscheide (8).

Die dadurch hervorgerufene vasculäre Läsion mit folgendem Sehnenscheidenhämatom führt zu dauernder Minderperfusion des betroffenen Sehnenabschnittes, die schließlich zu einer Ernährungsstörung und aseptischer Nekrose führt, der eine Minderung der Zugfestigkeit der Sehne folgt.

Bleiben die Reparationsvorgänge ineffizient, so führt dieser pathologische Zustand früher oder später zu Sehnenruptur.

Dies ist besonders bei Menschen jenseits des 30. Lebensjahres der Fall.

Es existiert eine abweichende Blutversorgung bei Neugeborenen, Kindern und Erwachsenen bis zum 25. Lebensjahr einerseits und älteren Erwachsenen andererseits (31).

Neugeborene, Kinder und Erwachsene bis zum 25. Lebensjahr verfügen über zwei differente Wege der Blutversorgung

- einen inneren longitudinalen (Mesotenon) und
- einen äußeren Gefäßplexus über das Peritenon,

jeder dieser Kreisläufe gibt im rechten Winkel Kollateralen zum anderen ab. Jenseits des 30. Lebensjahres verfügt die Sehne nur noch über einige Gefäße des äußeren Plexus, das Sehneninnere ist schlecht durchblutet, die innere longitudinale Versorgung nicht mehr vorhanden.

Die Vorstellung einer primär vaskulären Genese der Spontanruptur des langen Daumenstreckers wurde wie bereits erläutert erstmals 1914 durch WEIGELT getragen und ist heute von allen Autoren anerkannt.

Mikroanatomisch wurde diese Pathogenese durch die 1970 erhobenen intraoperativen mikroskopischen Befunde (an 6 Patienten mit frischer Radiusfraktur) durch FREILINGER und ZACHERL bestätigt.

Nach operativer Freilegung des Daumenstreckers (M.EPL) im Bereich des dritten Sehnenfaches fand man bei allen Patienten ein prall gefülltes Hämatom der Sehnen Scheide und nach dessen Eröffnung eine makroskopisch völlig normal erscheinende Sehne, mit Hilfe eines Operationsmikroskopes konnte ein eindeutig erkennbarer Abriß des Mesotenons festgestellt werden.

Bei keinem der sechs Patienten war im Bereich des Sehnenverlaufs ein Frakturspalt nachweisbar.

b) Nach chronischen Mikrotraumen:

Dieser Typus der subkutanen Sehnenruptur wurde in der Einleitung bereits unter dem Begriff "Trommlerlähmung" erwähnt.

Hierbei handelt es sich um eine chronische Überanstrengung die zu chronischer Tendovaginitis führt, welche letztlich die pathogenetische Grundlage der Ruptur schafft.

Heutzutage werden derartige Spontanrupturen bei bestimmten Handwerksberufen mit chronischer Überanspruchung des Daumens beobachtet.

c) Nach vorausgehender Grunderkrankung:

Besonders bei rheumatischer Arthritis oder primär chronischer Polyarthritits (im folgenden pcP bezeichnet) wird die subkutane Sehnenruptur beschrieben.

Ursache für den Riß ist hierbei eine Drucknekrose hervorgerufen durch eine entzündliche Schwellung des peritendinösen Gewebes, wodurch ein Mißverhältnis zwischen Sehne und Sehnenscheide entsteht, die Sehne wird sozusagen abgewürgt (22).

In seltenen Fällen werden auch bei Lues, Gonorrhoe, Tuberculose, septischen Infektionen, Trichieninfektionen, nach Tumoren (Lipomatose) und nach Arteriosklerose Spontanrupturen beobachtet.

1.2. Operative Versorgungsmöglichkeiten der rupturierten

M. extensor pollicis longus Sehne:

Eine erfolgsversprechende Behandlung der Ruptur der langen Daumenstrecksehne ist grundsätzlich nur auf

operativem Wege möglich; wenngleich in der Literatur Remissionen nach konservativer Behandlung (2) beschrieben sind, wobei hier die Diagnose Abriß der langen Daumenstrecksehne in Frage gestellt werden sollte, führt man sich vor Augen wie weit sich der proximale Sehnenstumpf nach einer Ruptur in Richtung Muskelbauch retrahiert, und die Distanz zwischen beiden Sehnenanteilen dann mehrere Zentimeter beträgt.

Drei verschiedene operative Verfahren werden angegeben:

- Direkte Sehnennaht,
- Interposition eines freien autologen Sehnen-
transplantates und die
- Sehnenplastik.

Im folgenden werden diese drei Verfahren kurz dargestellt, wobei das Hauptaugenmerk der Sehnenplastik zukommen wird. Beschrieben werden die möglichen Sehnentransfers, wobei der Extensor indicis proprius Sehnenplastik besonderes Gewicht zukommt.

1.2.1. Direkte Sehnennaht:

Die Frage direkte Sehnennaht ja oder nein stellt sich nur bei offenen traumatischen Verletzungen, vorausgesetzt die Durchtrennung der Sehne erfolgte glatt, sie liegt nicht länger als drei Stunden zurück und es besteht kein ausgedehnter Sehnendefekt, der zur Überbrückung ein sehnenplastisches Verfahren erfordert.

Zu bedenken bleibt jedoch, daß die primäre Sehnennaht häufiger von einer Infektion gefolgt wird als die Sekundäre. Auch eine milde Infektion führt zu so starken Verwachsungen der Sehne mit der Umgebung, daß das funktionelle Resultat in jedem Falle schlecht sein wird (26).

Auf die Verfahren der Sehnenstumpfanäherung durch Überbrückung mit Zwirnfäden (AXHAUSEN, KÜMMEL, KÜTTNER) oder Nylonfäden, der sogenannten "gap suture" nach TREVOR wird nicht näher eingegangen, wenngleich die Autoren auch hiermit sehr gute funktionelle Ergebnisse erzielt haben wollen.

Dieses operative Vorgehen hat auch keine weiteren Anhänger gefunden.

1.2.2. Sehnentransplantationen:

Bei der Sehnentransplantation handelt es sich um die Zwischenschaltung eines autologen Sehnentransplantates, meist wird hierfür die Palmaris longus Sehne verwandt.

Der einzige Vorteil dieses Vorgehens ist das Wiederherstellen der ursprünglichen Funktionseinheit - distaler-proximaler Sehnenstumpf mit zugehörigem Muskelbauch.

Die Nachteile der Sehnentransplantation sind offensichtlich:

- a) Der proximale Sehnenanteil hat sich meist weit retrahiert und wird gewöhnlich nur durch eine großzügigere Schnittführung aufzufinden sein.
- b) Das Transplantat muß durch einen zusätzlichen Eingriff entnommen werden. Fehlt der M. palmaris longus auf Grund einer Normvariante, ist es notwendig die Operation auf einen Fuß auszuweiten, um die Plantaris longus Sehne oder eine Zehenstrecksehne zu gewinnen.
- c) Es sind zwei Anastomosen nötig, um die Sehnenstümpfe zu vereinigen, was zu vermehrten Adhäsionen an das Gleitlager der Sehne führen kann.
- d) Bei länger zurückliegenden Rupturen (Zeitspannen ab einer Woche sind bereits bedenklich)

wird auf den bereits erheblich atrophierten ursprünglichen Kraftspender, den M.EPL zurückgegriffen, wobei das Operationsergebnis einem höherem Risiko unterliegt.

Hinzu kommt eine zunehmende Auffaserung und Ödematisierung der rupturierten Sehnenenden.

Liegt die Sehnendurchtrennung bereits mehrere Wochen oder sogar Monate zurück, verbietet sich dieses Verfahren der irreversiblen Degeneration des Muskels wegen ohnehin.

- e) Die Regeneration der Blutversorgung des betroffenen Sehnenabschnittes, sowie der für die Ernährung maßgeblichen Sehnenscheiden, die bei Nahtstellen (Vgl. Abschn. 1.2.2.c) nicht intakt bleiben würden wird sehr gestört. Das posttraumatische Risiko einer weitgehend ausbleibenden Wiederherstellung der Funktion steigt, so daß auf diese Methode, falls möglich, verzichtet werden sollte.

1.2.3. Sehnentransfer:

Rupturierte lange Daumenstrecksehnen kommen im allgemeinen nicht rechtzeitig und vor allem nicht im idealen Zustand für eine primäre Sehnennaht in die Klinik. Da die Sehnentransplantationen, wie bereits beschrieben, eine sehr viel geringere Chance zur Erlangung einer Restitutio ad integrum bieten, erscheint der Sehnentransfer das einzig taugliche Mittel, die gewohnte Funktionsfähigkeit des Daumens und damit der Fingerfertigkeit der gesamten Hand wiederherzustellen.

Unter Sehnentransfer (Sehnenverpflanzung) versteht man die Durchtrennung einer normalen Sehne am Ansatz und die Verpflanzung des Sehnenendes entweder auf die Sehne eines gelähmten Muskels oder auf den distalen Stumpf einer anderen durchtrennten Sehne.

Hierbei wird von einem funktionstüchtigen Muskel Kraft auf eine unterbrochene Sehne übertragen. Im allgemeinen genügt es nicht, nur einen Teil der als Kraftspender geeigneten Sehne abzuspalten und zu verpflanzen, denn die verschiedenen Gleitamplituden jedes Schenkels können sich gegenseitig stören (33).

Als Kraftspender für die rupturierte Sehne des M.EPL werden in der Literatur nahezu alle Extensoren der Hand angegeben, sie sollen kurz dargestellt werden:

- a) Sehnenplastiken mit Hilfe des Extensor pollicis brevis und Adductor pollicis longus stellen zwar die aktive Streckung des Interphalangealgelenkes wieder her, erzielen aber eine Streckung des Daumens insgesamt nicht. Die Adduktion und das Anheben des Daumens auf Mittelhandebene ist infolge der radialen Zugkomponente beider Muskeln gestört.
- b) Bei Verwendung der Extensor carpi radialis Sehne kann der Daumen oft nicht ausreichend genug gestreckt werden, da der Sehne die entsprechende Exkursionsmöglichkeit fehlt.
- c) Die Anastomose der M.EPL-Sehne mit der des M. extensor pollicis brevis über dem Metacarpus I wurde von WEIGELT beschrieben, wobei die Gleitamplituden beider Muskeln sehr differieren und somit kein zufriedenstellendes Ergebnis erzielt werden kann.
- d) Bei der Überpflanzung der Sehne des M.EIP an den distalen Stumpf der M.EPL-Sehne erhält man zufriedenstellende Resultate für die Daumenstreckung, aber auf Kosten einer gewissen bleibenden Streckschwäche des Zeigefingers.

1.2.4. Der M. extensor indicis proprius als neuer Motor der
rupturierten M. extensor pollicis longus Sehne:

Der M.EIP hat als Kraftspender für die rupturierte lange Daumenstrecksehne in den letzten Jahrzehnten weitgehend Anklang gefunden. Seine Vorteile in physiologischer und funktioneller Hinsicht werden annähernd nur noch vom M. extensor digitorum communis erreicht, weshalb BÖHLER beide Muskeln in gleich hohem Maße für den Sehnentransfer geeignet hielt.

Wird heute trotzdem die M.EIP-Sehne bevorzugt, so vermutlich deshalb, weil man sich von Anfang an ein höheres Maß an Unabhängigkeit der Daumenbewegung verspricht.

Die Vorteile der "Indicis Plastik" sind in sechsfacher Hinsicht gegeben:

- a) Die Zugrichtung des zu verpflanzenden Muskels sollte in etwa mit der des zu ersetzenden Muskels übereinstimmen. Die Zugrichtung des M.EIP stimmt fast vollständig mit der des M.EPL überein, zusätzlich verfügt der M.EIP über eine ausreichende ulnare Zugkomponente, so daß auch die Adduktionsfunktion des Daumens, sowie die Anhebung des Daumens auf Mittelhandebene wiederhergestellt ist.
- b) Die Ausschlagweite (Bewegungsamplitude) des langen Daumenstreckers ist außergewöhnlich groß und sollte vom zu verpflanzenden Muskel erreicht werden.

Nach BUNNELLS Aufstellung ergeben sich folgende Werte: Bewegungsamplituden der Mm.

- ext. poll. long	58 mm
- ext. poll. brevis	28 mm
- abduct. poll. long.	28 mm
- ext. carpi radialis	37 mm

- ext. indicis proprius

54 mm

Der M.EIP erfüllt diese Bedingung am optimalsten. Die Gleichheit der Bewegungsamplitude ist von entscheidender Bedeutung.

Wie sehr eine Differenz des Ausschlages einer Sehne an den Fingern ins Gewicht fällt, kann man daraus ersehen, daß z.B. beim subkutanen Sehnenriß am Endglied eine Verlängerung von 2 - 3 mm genügt, um einen vollständigen Streckausfall eintreten zu lassen (3).

- c) Die Partialfunktion des ausgefallenen Muskels soll der des zu verpflanzenden Muskels nahezu gleichen. Mit Streckung und ulnarer Abduktion wird auch diese Bedingung vom M.EIP erfüllt.
- d) Der Ausfall des zur Plastik verwendeten Muskels soll nicht seinerseits schwerwiegende Ausfälle hervorrufen, wie dies beispielsweise bei Verwendung des M. abd. poll. longus der Fall wäre (so die Abduktion des Daumens mit Stabilisierung des Sattelgelenkes beim sicheren Zangengriff des Daumens).

Der Zeigefinger hat zwei synergistische Strecker, der Ausfall des M.EIP hat zwar eine fast 50%-ige Reduzierung der Extensionskraft im Indexfinger zur Folge, was aber von geringer Bedeutung für die Gebrauchsfähigkeit der Hand ist.

- e) Die Sehnenverpflanzung sollte möglichst einfach durchzuführen sein. Dieser Forderung wird die technisch einfache Operation durchaus gerecht (4).
- f) Der M.EIP wird ebenso wie der M.EPL vom Ramus profundus des Nervus radialis innerviert, wobei der tiefe Ast des n. radialis Fasern aus den Segmenten C₈ und Th₁ zum Muskel führt (18).

Die kopplungsfreie Bewegung von Zeigefinger und Daumen dürfte sich also, falls nicht sofort nach Gipsabnahme möglich, schnell erlernen lassen.

1.2.5. Operationstechnik der M. extensor indicis proprius -

Sehnenplastik:

Der Eingriff wird in Plexus brachialis - Anaesthesie oder Vollnarkose, aber stets in pneumatischer Blutleere des Unterarms vorgenommen.

Nach einer bogenförmigen Schnittführung in Höhe des Os metacarpale I wird der distale Stumpf der rupturierten M.EIP-Sehne freipräpariert.

Das proximale Sehnenende ist zum Zeitpunkt der Operation meist weit retrahiert und im angegebenen Schnittbereich nicht mehr auffindbar.

Durch eine 1,5 - 2 cm lange Querinzision über dem 2. Metacarpalköpfchen wird die ulnar liegende Sehne des M.EIP dargestellt und durchtrennt. Radial neben ihr liegt die Sehne des M. ext. digitorum communis mit welcher der distale Stumpf der M.EIP-Sehne vernäht wird.

Diese Maßnahme ist von nennenswerter Bedeutung und sollte stets beachtet werden, da ansonsten der Zeigefinger durch den einseitig wirkenden Zug der Ext. dig. comm.-Sehne in Pronation verdreht wird, die Symmetrie des Sehnenzugs an der Dorsalaponeurose des Zeigefingers wäre nicht mehr gewahrt.

Die sogewonnene Sehne des M.EIP wird nach Anheben der Wundränder über einige Zentimeter proximalwärts aus ihrer bindegewebigen Halterung gelöst.

Nun erfolgt ein zweiter kleiner Querschnitt in Höhe der proximalen Handwurzelreihe. In diesen wird der

proximale Sehnenanteil vorgezogen und von hieraus, nach erfolgter Tunnelung, mit Hilfe einer Ohrtragenden Sonde subkutan in den bogenförmigen Schnitt über dem I. Metacarpale verlagert.

Hierbei muß auf peinlichste Schonung der sensiblen Hautäste des Nervus radialis geachtet werden, da ansonsten neben des möglichen Verlustes der Sensibilität des Handrückens schmerzhaftes Neurome entstehen können.

Sollte bei länger zurückliegender Verletzung das 3. Sehnenfach obliteriert und verklebt sein muß die Sehne subkutan verlagert werden, was zu keiner erkennbaren Funktionsminderung führt.

Die Anastomose der beiden Sehnenstümpfe erfolgt, meist nach Anfrischung des rupturierten distalen Sehnenanteils des M.EPL, über eine Durchflechtungsnaht (nach PULVERTAFT), da sich bei dieser Technik die Spannung der Sehne sehr gut und einfach dosieren, bzw. einstellen läßt (Vgl. Abschn. 1.2.4.b).

Außerdem sind die flachen Strecksehnen mit ihren parallel verlaufenden Sehnenfasern so besser zu adaptieren, die Naht findet Halt (26).

Die Sehnenstümpfe werden bei vollständig extendiertem Daumen und Dorsalflexion des Handgelenkes unter mittlerer Spannung vernäht.

Nach eröffneter Blutleere, darauffolgender Blutstillung und Hautnaht wird der Daumen mit Hilfe einer volaren Unterarm-Gipslonguette für etwa vier Wochen in Extension (Auto-Stop-Stellung) ruhiggestellt (34), wobei nach 14 Tagen die Hautfäden gezogen werden und der Unterarm und die Hand mit Daumen durch einen circulären Gipsverband versorgt werden.

Nach Gipsabnahme erfolgt die physikalische Nachbehandlung (Krankengymnastik und Ergotherapie).

Die zentrale Umschulung erfordert meist keine große Anstrengung (Vgl. Abschn. 1.2.4.f), falls sie überhaupt nötig ist.

2. MATERIAL UND METHODE:

2.1. Patientengut:

Die M.EIP-Sehnenplastik nach Ruptur der langen Daumenstrecksehne wurde an der Staatlichen Orthopädischen Klinik München im Zeitraum März 1970 bis Juli 1982 insgesamt 14 - Mal durchgeführt.

Von den vierzehn Patienten die mit einer "Indicis-Plastik" versorgt wurden waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung zwei nicht mehr auffindbar und weitere zwei Patienten verstorben, so daß insgesamt zehn Patienten an der Untersuchung teilnahmen.

Diese Gruppe bestand aus sieben Frauen und drei Männern, deren Alter zum Zeitpunkt der Operation zwischen 44 und 81 Jahren lag.

Der früheste Termin zwischen Operation und Nachuntersuchung war nach 9 Monaten, der späteste nach 13 Jahren und 2 Monaten.

2.2. Durchführung der Untersuchung:

2.2.1. Untersuchung:

Zu Beginn der Untersuchung wurde ein Untersuchungsschema konstruiert, das bei jedem Patienten Anwendung fand. Das Schema unterteilt sich in einen durch objektive Daten erhobenen technisch funktionellen Abschnitt, sowie in einen durch subjektive Beurteilung

erhaltenen Abschnitt, der die gefühlsmäßige Einschätzung des Operationsergebnisses durch den zu Untersuchenden wiedergibt.

2.2.2. Untersuchungsschema:

2.2.2.1. Technisch funktioneller Abschnitt:

Die Untersuchung begann stets mit abschnittsweiser Messung der Armumfänge rechts und links.

Die Messung wurde bei stehendem Patienten mit hängenden Armen durchgeführt, wobei die Armumfänge in Höhe der Achselfalte, 10 cm über dem ulnaren Epicondylus (nachfolgend u.E. bezeichnet), in Höhe des u.E., 10 cm unterhalb des u.E., in Höhe des Handgelenkes (über dem Radiusköpfchen), in Höhe der Metacarpalköpfchen der Hand ohne Daumen und am Metacarpale I (proximales Daumenglied Mitte), gemessen wurden.

Die Funktionsprüfung wurde wie folgt vorgenommen:

Alle Untersuchungen wurden im Seitenvergleich und bei sitzendem Patienten durchgeführt.

Am Daumen wurden folgende Daten erhoben:

In Winkelgraden die Beugung/Streckung des Daumengrund-, sowie - endgelenkes,

in Zentimetern die maximale Ab-, bzw. Adduktion (wobei hier der Abstand Daumenspitze, Metacarpalköpfchen II maßgebend war).

Am Handgelenk wurde beurteilt:

Ebenfalls in Winkelgraden die dorsale/volare Flexion und die ulnare/radiale Abduktion.

Die Kraftentfaltung im Seitenvergleich wurde mit Hilfe eines Vigorimeters in kPa (kilo Pascal) gemessen, wobei für die grobe Kraft im Faustschluß die Ballonstärke 3 und für die Kraftentfaltung im Feingriff (Ballon zwischen Daumen und Zeigefinger) die Ballonstärke 0 Anwendung fand.

Die Funktionsfähigkeit der gesamten Hand ist über den Feingriff (Daumenspitze an Spitze der Finger II - IV), Schlüsselgriff (Daumenendglied an gebeugtes Mittelglied F.II), Opposition (Daumenspitze berührt volares Grundgelenk F.V), sowie den Faustschluß ermittelt worden.

Defizite sind in Zentimetern festgehalten.

Die Kraftentfaltung während der Streckung des Zeigefingers wurde in drei Stufen (+ bis +++) festgestellt.

Die Sensibilitätsprüfung über dem gesamten Handrücken, dem Daumen und Zeigefinger fand mit Hilfe von Pinsel und Nadel statt, die Narbenverhältnisse, die Hauttemperatur, bzw. Durchblutung und die Druckschmerzhaftigkeit im Sehnenverlauf wurden ebenfalls beurteilt.

2.2.2.2. Subjektive Beurteilung des Operationsergebnisses:

Die Einschätzung des Operationsergebnisses durch den Patienten erfolgte über eine Befragung, wobei besonderes Augenmerk auf der Dauer der Arbeitsunfähigkeit nach der Operation, der momentanen Arbeitsfähigkeit (eventueller Berufswechsel), den Beschwerden und der Sportfähigkeit lag.

Weiterhin wurde die subjektive Zufriedenheit mit der Therapie erfragt, und ob sich der Patient der Operation nochmals unterziehen würde nachdem er sein Therapieergebnis selbst beurteilen kann.

Abschließend erhob man noch eine Anamnese, um den Werdegang bis zur Ruptur genau zu erfassen.

3. ERGEBNISSE:

3.1. Krankengut:

3.1.1. Geschlechts- und Altersverteilung:

Wie bereits im Abschnitt 2.1. kurz beschrieben wurden 10 Patienten nachuntersucht, darunter 7 Frauen und 3 Männer.

Der jüngste Patient war zum Zeitpunkt der Ruptur 44 Jahre, der älteste 81 Jahre alt.

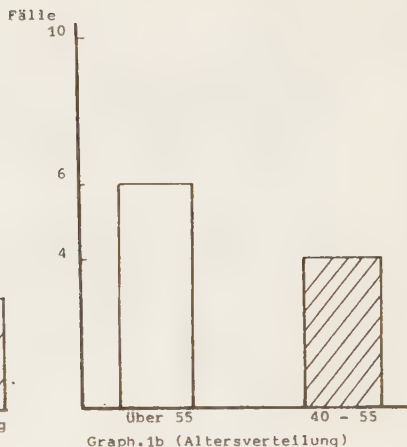
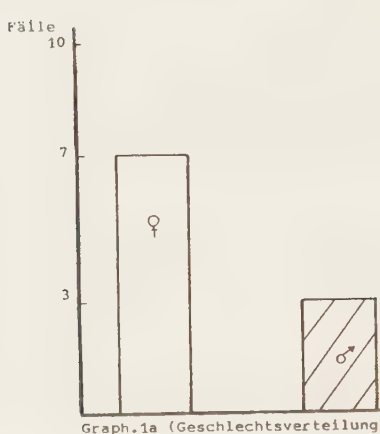
Unter den 7 Frauen ereignete sich die Ruptur bei 5 Patienten dieser Untergruppe jenseits des 55.en Lebensjahres.

Bei den Männern waren zwei, zum Zeitpunkt des Sehnenrisses, zwischen 25 und 55 Jahre alt.

Insgesamt betrachtet waren 6 der Patienten zum Zeitpunkt der Ruptur älter als 55 Jahre (Vgl. hierzu Tab.1 und Graph.1a,b).

Geschl.	unter 25	25 -40	40 - 55	über 55
Frauen	keine	keine	2	5
Männer	keine	keine	2	1
insges.	-----	-----	4	6

Tab.1

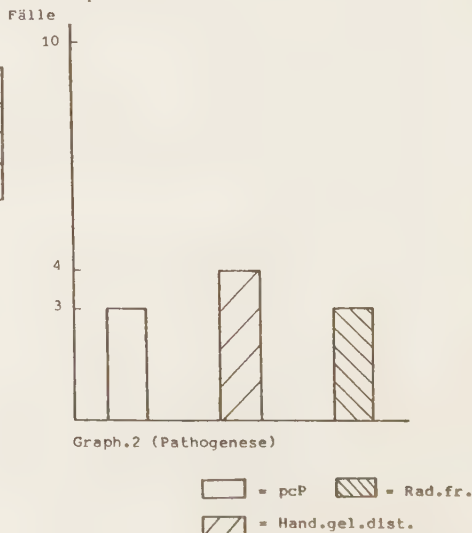


3.1.2. Ursache, Grunderkrankung bzw. initiales Trauma:

Bei allen 10 Patienten fand ausschließlich eine subkutane Sehnenruptur statt, wobei bei dreien eine Grunderkrankung (pcP) Ursache der Ruptur war, bei dreien ging der Ruptur der langen Daumenstrecksehne eine Radiusfraktur voraus, wobei bei einer Patientin Knochenheilungsstörungen (M. Sudeck) auftraten, bei vier Patienten fand eine Handgelenksdistorsion, davon bei zweien mit typischem Sturz auf den gestreckten Arm (Vgl. hierzu Tab.2 und Graph.2).

Ursache	Anzahl
Grunderkrankung (pcP)	3
Handgel.distorsion	4
Dist. Radiusfraktur	3

Tab.2



3.1.3. Zeitintervall zwischen Trauma und Ruptur, ohne

Berücksichtigung der rheumatisch bedingten

Sehnenrisse:

Der Zeitraum zwischen initialem Trauma und Ruptur der M.EPL-Sehne, wobei hier die Rupturen auf Grund rheumatischer Genese außer Acht gelassen werden, betrug 2 Tage bis 3 Jahre (Vgl. Tab.3 und Graph.3).

Zeitintervall zw. Trauma und Ruptur	Fallzahl
1 Woche	1
1 - 9 Wochen	3
9 W. - 1 Jahr	2
1 J. - 3 Jahre	1

Tab.3 (ohne pcP-Fälle)



Aus der Tabelle läßt sich entnehmen, daß sich bei den meisten (5 von 7) Patienten mit posttraumatischer Sehnenruptur der Sehnenabriß innerhalb der ersten 9 Wochen nach initialem Trauma ereignete.

3.2. Nachuntersuchung:

Die Nachuntersuchung sollte bei jedem Patienten die gegenwärtige Funktion des operierten Daumens testen, die Funktionseinheit Daumen mit Hand überprüfen, mögliche Funktionseinbußen am Zeigefinger feststellen und die persönliche Einschätzung des Patienten in Bezug auf die Gebrauchsfähigkeit seiner Hand darstellen.

3.2.1. Ausführliche Beschreibung jeweils eines repräsentativen Falles mit sehr gutem, gutem und mäßigem

Operationsergebnis:

3.2.1.1. Patient mit sehr gutem Ergebnis:

Herr E. P. war zum Zeitpunkt der subkutanen Ruptur der langen Daumenstrecksehne 44 Jahre alt, die Nachuntersuchung erfolgte 8 Jahre nach der Sehnenplastik.

Anamnestisch gibt Herr E. P. in Übereinstimmung mit dem alten Aufnahmebericht an sich bei der Arbeit am Arbeitsplatz in der Woche vor Weihnachten 1974, also um den 20. Dezember 1974, mit dem Hammer auf den linken Handrücken geschlagen zu haben. Herr E. P. ist Schlosser.

Nach diesem Schlag setzte Herr E. P. seine Arbeit fort.

Im Laufe der Zeit bemerkt er eine Zunahme der Beschwerden. Am 20. Februar 1975 verspürt er beim Schnürsenkelbinden plötzlich ein Reißen am linken Daumen, nachdem es ihm unmöglich ist das Daumenendglied zu strecken.

Bei Herrn E. P. zeigt die Anamnese den typischen Befund nach vorausgegangenem initialen Trauma und verstreichen einer gewissen Latenzzeit, nach der es bei ganz banal alltäglichen Handlungen zur Ruptur der langen Daumenstrecksehne kommt.

Die Armumfangsmessungen ergeben bis auf eine Differenz von einem Zentimeter in Höhe der Achselfalte (rechts 33,5 cm, links 32,5 cm), einen Unterschied von 1,5 cm 10 cm über dem u.E. (31,5 cm rechts und 30,0 cm links) und eine Abweichung von 1 cm 10 cm unter dem u.E. (28,5 cm rechts und 27,5 cm links) keine weiteren Differenzen, wobei zu beachten ist, daß Herr E. P. Rechtshänder ist und an der linken Hand behandelt wurde.

Das Daumengrundgelenk ist beidseits 35 Grad beugbar (aktiv) und nicht überstreckbar (Beugung/Streckung 35-0-0).

Im Daumengrundgelenk besteht eine Beugefähigkeit, ebenfalls beidseits von 55 Grad. Auch dieses Gelenk kann aktiv nicht überstreckt werden (Beugung/Streckung 55-0-0).

Die Handgelenksbeweglichkeit, Extension/Flexion zeigt sich mit 50-0-70 Grad ebenfalls beidseits gleich, ulnarseitig/radialseitig kann jeweils beidseits 30 Grad abduziert werden.

Die Abduktion des Daumens ist mit 9 cm ebenfalls beidseits gleich, die Adduktion beidseits frei.

Für die Kraftentfaltung im Seitenvergleich ergeben sich folgende Werte im Faustschluß:

- Rechts mit Stärke 3 96 kPa, links 95 kPa.

Im Feingriff mit Stärke 0:

- Rechts 47 kPa, links 47 kPa.

Die Streckkraft im Daumengrundgelenk und -endgelenk wird rechts und links sehr gut = 1 (+++) und ebenfalls seitengleich beurteilt.

Feingriff, Schlüsselgriff, Opposition und Faustschluß sind an beiden Händen frei.

Die Sensibilität beider Hände ist nicht gestört, die Hauttemperatur und Durchblutung seitengleich und normal, Druckschmerzen im Sehnenverlauf sind nicht auslösbar, die Narben reizfrei.

Der Patient arbeitet immer noch in seinem Beruf als Schlosser, er verrichtet vielerlei und vor allem schwere Arbeiten, was sich an seinen stark verschwielten Handinnenflächen zeigt.

Nach der Operation war Herr E. P. 3 Monate arbeitsunfähig und begann nach dieser Zeit wieder voll zu arbeiten, wobei er noch bis zu zwei Jahre leicht behindert war.

In seiner Freizeit betätigt sich der Patient als Radrennfahrer, wobei er angibt bis zu 2 Jahre die gewohnte Kraft fürs Bremsen nicht aufgebracht zu haben. Er verspürte in diesem Zeitraum beim festen Zupacken ein Stechen im Sehnenverlauf.

Heute ist er mit dem Operationsergebnis sehr zufrieden und empfindet subjektiv zum Zustand vor der Ruptur der M.EPL-Sehne keinen Unterschied mehr, obwohl Kälte ein leichtes Stechen auslöst, das ihn jedoch in seiner Funktions- und Arbeitsfähigkeit nicht beeinträchtigt.

Der Operation würde er jederzeit und unbedingt wieder zustimmen, da er vor der Behandlung nicht einmal mehr Hemden zuknöpfen konnte.

3.2.1.2. Patientin mit gutem Behandlungsergebnis:

Zur Untersuchung stellt sich eine 70ig-jährige Dame vor, die zum Zeitpunkt der M.EPL-Sehnenruptur 59 Jahre alt war.

Die Patientin ist geistig sehr rege und körperlich für ihr Alter von jugendlicher Frische.

Am 23. Januar 1972 war Frau Z. I. auf das linke Handgelenk gestürzt, bei der darauffolgenden Untersuchung in einer Klinik wurde lediglich eine Handgelenksdistorsion festgestellt, der Arm und das Handgelenk wurden mit einer Unterarmschiene ruhiggestellt. Vierzehn Tage später bei einer Kontrollaufnahme, die auf Grund der großen Beschwerden, welche die Patientin angab vorgenommen wurde, konnte nun doch eine Radiusfraktur diagnostiziert werden. Nachdem die Fraktur mit einem Gipsverband versorgt worden war, der nach vier Wochen abgenommen wurde, verspürte Frau Z. I. am 1. März 1972 beim Stricken einen sehr starken Stich im linken Daumen. Nach diesem Schmerzereignis konnte der Daumen nicht mehr aktiv gestreckt werden.

Die Diagnose lautete subkutane Ruptur der langen Daumenstrecksehne.

Frau Z. I. ist Rechtshänderin, gibt aber an schwere Arbeiten besser mit links verrichten zu können.

Differenzen bei der Armumfangsmessung ergaben sich 10 cm über dem u.E. zu 0,5 cm (rechts 25 cm, links 25,5 cm), 10 cm unter dem u.E. zu 0,5 cm (rechts 22,5 cm und links 22,0 cm) und am Handgelenk ebenfalls 0,5 cm (rechts 16,0 cm, links 16,5 cm).

Das Daumengrundgelenk ist beidseits in gleicher Weise beuge- und streckbar (Beugung/Streckung 30-0-0).

Beim Daumenendgelenk beträgt die Beugung/Streckung rechts 50-0-10 Grad, links 70-5-0 Grad, links besteht also ein Streckdefizit zum rechten Daumen von 15 Grad.

Die Extension/Flexion im Handgelenk beträgt rechts 40-0-50 Grad, links 40-0-55 Grad.

Die ulnar-/radialseitige Abduktion zeigt im Seitenvergleich ebenfalls eine Abweichung, nämlich rechts 30-0-30 und links 30-0-25 Grad.

Die Daumenabduktion ist rechts mit 8,5 cm einen Zentimeter besser als links (7,5 cm).

Bei der Messung der Kraftentfaltung mit Hilfe des Vigorimeters ergaben sich im groben Faustschluß (Stärke 3):

- Rechts 38 kPa, links 28 kPa.

Im Feingriff (Stärke 0):

- Rechts 38 kPa, links 32 kPa.

Die Beurteilung der Streckkraft im Daumengrundgelenk ist beidseits gleich und durchaus gut, im Daumenendglied rechts jedoch ca. 70% besser als links.

Ein Extensionskraftdefizit im Zeigefinger ergibt sich lediglich im rechten Grundgelenk etwa 50% weniger Kraft als links, im Mittel- und Endgelenk ist kein Streckkraftverlust feststellbar.

Der Feingriff und Schlüsselgriff ist beiderseits frei, ebenso wie die Adduktion und der Faustschluß. Bei der Opposition fehlen links 1,5 cm zur Berührung von Daumenspitze und volarem Grundgelenk des V.Fingers, rechts ist sie ohne Anstrengung ausführbar.

Sensibilität, Hauttemperatur und Durchblutung sind beidseits seitengleich und durchaus normal, die Narben sind reizlos, Druckschmerzen im Sehnenverlauf sind nicht auslösbar.

Die Patientin arbeitet wie auch vor der Operation im Haushalt und Garten. Frau Z. I. ist seit einem Jahr verwitwet, so daß alle schweren Arbeiten, besonders im Garten von ihr alleine verrichtet werden müssen, was ohne Beeinträchtigung durch den behandelten Daumen gelingt.

Frau Z. I. berichtet über Bewegungseinschränkungen mit

Kraftverlust nach der Operation, die etwa 6 Monate anhielten. Beim Autofahren waren etwa ein viertel Jahr lang Schwierigkeiten gegeben, das Fahren konnte jedoch nach diesem Zeitraum wie gewohnt ausgeführt werden.

Sofort nach Gipsabnahme wurde die Tätigkeit im Haushalt wieder aufgenommen, feine Arbeiten wie Schnürsenkelbinden, Nähen usw. sind noch heute anstrengender als vor der Ruptur der langen Daumenstrecksehne.

Sport hat Frau Z. I. noch nie betrieben. Sie gibt jedoch Schwierigkeiten beim Klavierspielen an. Das Musizieren sei nicht mehr so flüssig möglich wie früher und mit mehr Anstrengung verbunden.

Beschwerden bei Wetterumschwung traten etwa bis zu einem Jahr nach der Operation auf, werden aber heute nicht mehr bemerkt.

Persönlich ist die Patientin mit dem Therapieergebnis sehr zufrieden und würde sich der Operation trotz der kleinen Einschränkungen, die sich im Vergleich zum Zustand vor der Behandlung ergaben ohne weiteres wieder unterziehen.

3.2.1.3. Patientin mit mäßigem Behandlungsergebnis:

Frau L. B., die zum Zeitpunkt des Strecksehnenrisses 62 Jahre alt war ist eine robuste Frau und befindet sich in einem ihren Alter von 64 Jahren entsprechendem körperlich geistigen Zustand.

Als initiales Trauma lag bei Frau L. B. eine distale Radiusfraktur mit Ulnavorschub und volarer Abkipfung des rechten distalen Radius um 20 Grad, nach Schlag mit dem Fuß gegen ihren Unterarm vor.

Zwischen Trauma und Ruptur der M.EPL-Sehne vergingen

zwischen September 1980 und April 1981 sieben Monate.

Die Ruptur ereignete sich, wie dies so typisch ist für den subkutanen Riß nach initialem Trauma, beim Fensterputzen. Das Rupturereignis war von einem plötzlich einsetzenden Schmerz über der Streckseite des Daumens begleitet, danach war das aktive Strecken des Daumenendgliedes nicht mehr möglich.

Die Patientin ist Rechtshänderin, die rechte lange Daumenstrecksehne war rupturiert.

Umfangsunterschiede der Arme ergaben sich in Höhe der Achselfalte um 1,5 cm (rechts 30,5 cm links 29,0 cm), 10 cm über dem u.E. um 2,0 cm (rechts 29,5 cm, links 27,5 cm), 10 cm unter dem u.E. um 0,5 cm (rechts 23,0 cm und links 23,5 cm), über der Hand (ohne Daumen) um 1,0 cm (rechts 20,0 cm, links 19,0 cm) und über dem proximalen Daumenendglied (Mitte) um 0,5 cm (rechts 7,5 cm, links 7,0cm).

Ein Streckdefizit ergab sich im Daumengrund- und -endgelenk und zwar im Daumengrundgelenk - Beugung/Streckung rechts 40-20-0, links 35-0-0, im Daumenendgelenk Beugung/Streckung rechts 45-10-0, links 35-0-15.

Bei der Handgelenksbeweglichkeit ergaben sich folgende Werte: Extension/Flexion rechts 25-0-60, links 45-0-60; ulnar-/radialseitige Abduktion rechts 35-0-20, links 45-0-30 Grad.

Die Daumenabduktion ist rechts im Vergleich zu links um 2,5 cm verringert (rechts 7,0 cm, links 9,5 cm), bei der Adduktion ergibt sich rechts ein Defizit von 4,5 cm (Abstand Daumenspitze zum Grundgelenk des Zeigefingers), links ist sie frei.

Bei der Messung der Kraftentfaltung im Faustschluß

(Stärke 3) ergeben sich:

- Rechts 34 kPa, links 40 kPa.

Zu bemerken ist hier, daß die Patientin in der rechten Hand nur dann Kraft entfalten kann wenn sie beim Faustschluß auf den Daumen verzichtet. Wird sie aufgefordert den Daumen mitzubenutzen, so beträgt die Kraftentfaltung im Faustschluß rechts nahezu 0 kPa.

- Rechts 8 kPa, links 30 kPa,

was die obig beschriebene Situation verdeutlicht.

Die Beurteilung der Streckkraft im Daumengrundglied ist rechts (+) im Vergleich zu links (+++) nur mäßig, im Daumenendgelenk kann rechts überhaupt keine, links (+++) gute Kraft entwickelt werden.

Die Extensionskraft im Zeigefinger ist im Seitenvergleich ebenfalls rechts im Grund-, Mittel- und Endgelenk erheblich herabgesetzt.

Der Feingriff ist beidseits frei, der Faustschluß ebenso, jedoch rechts nicht ganz so vollständig wie links. Bei der Durchführung des Schlüsselgriffs fällt auf, daß die Patientin nicht gleichzeitig im Daumengrund- und -endgelenk beugen kann. Es besteht rechts ein Defizit von 1 cm, links ist er frei.

Bei der Opposition hat Frau L. B. ebenfalls Probleme und kommt rechts mit der Daumenspitze lediglich bis auf 2 cm an das volare Grundgelenk des V.Fingers heran, links ist sie wiederum frei.

Bei der Sensibilitätsprüfung wird der Pinsel sowie die Nadel im Bereich des Daumenendgliedes nicht gespürt, am Mittelglied ist die Sensibilität verringert. Hauttemperatur und Durchblutung sind seitengleich und beidseits gut, bei Kälte (z. B. im Winter) wird eher

an der rechten Hand gefroren als an der Linken.

Zur Frage der Dauer der Arbeitsunfähigkeit nach der Operation gibt die Patientin an, daß sie bereits Hausarbeiten verrichtete als sie noch den Gips trug, nach Gipsabnahme wurden die Arbeiten im Haushalt ohne Verzögerung wieder aufgenommen (die Patientin ist durch ein behindertes Kind, das sie zu versorgen hat zusätzlich belastet). Ein Monat nach der Operation war bis auf die beschriebenen funktionellen Einschränkungen gewohnheitsmäßiges Arbeiten wieder möglich.

Anfangs, dieses Wort bezieht sich auf die Zeit während der der Gipsverband getragen wurde, nahm die Patientin das Messer zum Schneiden zwischen 2. und 3.Finger, bis sie 1 Monat nach Gipsabnahme wieder wie gewöhnlich schneiden konnte.

Zum Türe aufsperrern werden auch heute noch alle Finger (siehe Schlüsselgriff) benutzt.

Um beim Faustschluß Kraft zu entwickeln wird an der rechten Hand ohne Daumen zugegriffen, da bei Mitbenutzung des Daumens jegliche Kraftentfaltung ausbleibt.

Auch am Zeigefinger ist der Patientin das Streckkraftdefizit durchaus bewußt, was verwundert, da alle anderen 9 Patienten trotz nahezu 50%-iger Kraftminderung im 2. Finger dies nicht realisiert hatten und erst durch die Untersuchung mit diesem Befund vertraut wurden.

Frau L. B. gibt an auch nach der Behandlung alle Hausarbeiten zu verrichten, störend wäre das mäßige Behandlungsergebnis lediglich bei feinen Arbeiten wie z. B. beim Nähen oder Ärmelzuknöpfen, das mit der rechten Hand nicht durchgeführt werden kann, die Patientin muß sich den linken Blusenärmel vom Untersucher knöpfen lassen.

Die Frage nach der Sportfähigkeit kann nicht beant-

wortet werden, da Frau L. B. vor und nach der Therapie ihrer M.EPL-Sehnenruptur keinerlei Sport trieb.

Bei Wetterumschwung werden Schmerzen im Bereich der Fraktur und im Sehnenverlauf des Zeigefingers und des Daumens angegeben, weiter bestünde oberflächliches Taubheitsgefühl über dem Os metacarpale II sowie am Daumenendglied.

Angefügt werden sollte noch, daß Frau L. B. nach der Radiusfraktur eine Knochenheilungsstörung (M. Sudeck) hatte und daß bis auf eine erhöhte BSG von 15/32 die präoperativen laborchemischen Werte im Normbereich lagen.

Trotz des geschilderten mäßigen Operationsergebnisses zeigte sich Frau L. B. mit der Behandlung zufrieden, da wie sie sich ausdrückte, mit der rupturierten langen Daumenstrecksehne keinerlei Arbeiten mehr möglich waren.

Die Einwilligung zur Operation würde sie nach ihren Erfahrungen sofort wieder geben.

3.3. Ergebnisse laut Untersuchungsschema:

3.3.1. Objektivierbare Daten:

Das vorliegende Untersuchungsschema enthält eine Reihe von Daten. Für das Aufzeigen der Untersuchungsergebnisse sollen nur die Verwendung finden, die in einem direktem Zusammenhang zur Partialfunktion des M.EPL stehen, so die Streckung und Beugung des Daumens im Endgelenk, maximale Ab- und Adduktion (mit Anhebung des Daumens auf Mittelhandebene), Streckkraft des Daumens im Endglied, Streckkraft des Zeigefingers und Kraftentfaltung im Seitenvergleich zur Überprüfung der Gesamtfunktion, besser objektiven Gesamtkraft der Hand.

Die Armumfangsmessung wird hier ebenfalls erwähnt,

um mögliche Schonhaltungen der behandelten Hand erfassen zu können.

3.3.1.1. Armumfangsmessung:

Die Ergebnisse der Armumfangsmessung in verschiedenen, wohl definierten Höhen, sind in Tabelle 4 dargestellt.

Eine ausgesprochene Schonhaltung konnte bei keinem Patienten festgestellt werden.

Ein Großteil der gemessenen Umfänge differierte lediglich um 1 cm oder war gleich.

Höhe d. Messg.	Gleich	0-1cm Def.	1-2cm Def.	mehr als 2cm Def.
Achselfalte	1	6	2	1
uln. Epicond.	4	5	1	-
10cm unt. u. E.	1	5	4	-
10cm über u. E.	1	8	1	-
H.gel. (ü.d.Rk.)	5	5	-	-
H. ohne Daumen	4	6	-	-
D. prox. Gl. Ml.	5	5	-	-

Tab.4

3.3.1.2. Streckfähigkeit des Daumens im Endglied:

- Sehr gute, bzw. gleiche Streckfähigkeit des Daumens im Endglied wie der unverletzte Daumen, bzw. bis 10 Grad Abweichung entspricht einer - 1 - und wurde bei vier Patienten festgestellt.
- Eine eingeschränkte aber dennoch gute (=2) Extensionsfähigkeit im Vergleich zur gesunden Seite, bzw. ein Extensionsdefizit im Daumengrundgelenk von 10 - 20 Grad zeigte nur ein Patient.
- Mäßige bis schlechte Streckfähigkeit (=3), d. h. ein Streckdefizit im Vergleich zur gesunden Seite

von mehr als 20 Grad ergab sich bei fünf Patienten.

3.3.1.3. Beugefähigkeit des Daumenendgliedes:

- Von sehr guter Flexionsfähigkeit wird gesprochen, falls sich gesunder und operierter Daumen um nicht mehr als 10 Grad unterscheiden.
Sehr gut (=1) war die Beugefähigkeit im Daumenendgelenk bei sieben Patienten.
- Eine gute (=2) Beugefähigkeit wiesen die Patienten auf, bei denen im Seitenvergleich das Beugedefizit 10 - 20 Grad betrug, was bei drei Patienten der Fall war.
- Schlechte Beugefähigkeit (=3) wurde in keinem Fall beobachtet.

3.3.1.4. Abduktion des Daumens (Abstand Daumenspitze, Metacarpalköpfchen des Zeigefingers):

- Verringert um weniger als 1,5 cm war die Abduktion im Vergleich zur nicht operierten Seite, also sehr gutes Ergebnis (=1) bei sieben Patienten.
- Gutes Ergebnis (=2), d. h. ein Abduktionsdefizit zur gesunden Seite von 1,5 - 3,0 cm wurde bei zwei Patienten festgestellt.
- Mäßige Abduktionsfähigkeit (=3) oder ein Abduktionsdefizit zur kontralateralen Seite stellte sich bei einem Patienten ein.

3.3.1.5. Adduktion des Daumens mit Heben des Daumens auf Mittelhandebene (Abstand Daumenspitze - Metacarpalköpfchen des 2. Fingers):

- Vollständige Adduktionsfähigkeit (=1) mit Heben des Daumens auf Mittelhandebene zeigten neun Patienten.
- Mäßige Adduktionsfähigkeit (Abstand Daumenspitze Metacarpalköpfchen des Zeigefingers mehr als 3 cm = 3) wurde bei einem Patientem beobachtet.

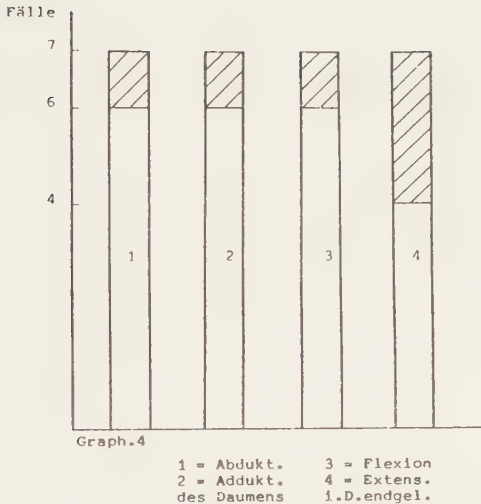
3.3.1.6. Tabellarische Übersicht der Ext./Flex.fähigkeit im Daumenendglied, sowie der Add-/Abduktionsfähigkeit des Daumens (ohne die Befunde der pcP-Fälle):

Zur besseren Übersicht werden die Ergebnisse 3.3.1.2. bis 5. in einer Tabelle dargestellt (Siehe Tab.5 und Graph.4).

Hierbei wurde vollständige Wiederherstellung der jeweiligen Funktion angenommen, falls der Patient die Wertung sehr gut (=1) oder gut (=2) erreichte. Die angegebenen Zahlen beziehen sich nur auf die posttraumatischen langen Daumenstrecksehnenrupturen, da die Miteinbeziehung der rheumatisch bedingten Fälle auf Grund der Funktionseinschränkung der gesamten Hand, bedingt durch die Grunderkrankung nicht gerechtfertigt erscheint.

Jeweilige Funkt.	vollst. Funkt.herstellg.	mäßige Funkt.herstellg.
Ext. i. D.endgel.	4	3
Flex. i. D.endgel.	6	1
Addukt. d. Daumens	6	1
Abdukt. d. Daumens	6	1

Tab.5 (vollständige Funktionsherstellung bei sehr gut und gut)



3.3.1.7. Streckkraft des Daumenendgliedes im Seitenvergleich:

- Gleiche Streckkraft im Daumenendglied, also sehr gute Extensionskraft (=1) wurde bei zwei Patienten festgestellt.
- Gute Streckkraft, d. h. Streckkraftdefizit bis 50% im Vergleich zur Gegenseite (=2) wiesen sechs Patienten auf.
- Eine nur mäßige Streckkraft, was bedeutet weniger als 50% der Kraft im Vergleich zur Gegenseite (=3) zeigte sich bei zwei Patienten.

3.3.1.8. Streckkraft im 2. Finger im Seitenvergleich:

- Gute Streckkraft (=1) bis 50% Streckkraftdefizit im Vergleich zur Gegenseite erhielt man bei neun Patienten.
- Mäßige Streckkraft, d. h. über 50% Streckkraftungleich-

heit (=2) im Vergleich zur gesunden Seite wurde bei nur einem Patienten beobachtet.

Ein Streckdefizit im Zeigefinger konnte in keinem Fall nachgewiesen werden.

3.3.1.9. Kraftentfaltung der gesamten Hand (gemessen mit

Vigorimeter im Faustschluß und Feingriff):

Im Faustschluß wurde die Vigorimetereinheit 3 zur Messung der Kraft benutzt, im Feingriff die der Stärke 0.

a) Faustschluß:

- Sehr gute Kraftentfaltung im Vergleich zur gesunden Seite (=1), d. h. Unterschiede bis 5 kPa erreichten sechs Patienten.
- Gute Kraftentfaltung im Seitenvergleich 5 - 10 kPa Unterschied zur gesunden Hand (=2) fand man bei drei Patienten.
- Differenzen von über 10 kPa, das bedeutet mäßige Kraftentfaltung (=3) im Vergleich zur gesunden Seite wurde lediglich bei einem Patienten festgestellt.

b) Feingriff:

- Sehr gute Übereinstimmung (=1) oder Unterschiede bis 5 kPa zur gesunden Gegenseite waren bei vier Patienten nachweisbar.
- Gute Ergebnisse (=2) 5 - 10 kPa Differenz im Vergleich zur Gegenseite erhielt man bei drei Patienten.
- Mäßige Resultate, d. h. mehr als 10 kPa Unterschied

in der Gegenüberstellung zur gesunden, nicht operierten Seite erzielten ebenfalls drei Patienten (=3).

3.3.2. Subjektive Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit des

Daumens nach der Behandlung durch den Patienten:

3.3.2.1. Arbeitsfähigkeit nach der Operation:

Vier Patienten schätzten die Arbeitsfähigkeit, d. h. die Fingerfertigkeit des Daumens, sowie der gesamten Hand genauso gut ein wie vor der Ruptur der langen Daumenstrecksehne, zeigten also sehr gutes Operationsergebnis.

Weitere vier waren mit dem Behandlungserfolg sehr zufrieden, gaben jedoch bei bestimmten feinen Arbeiten, wie beispielsweise beim Hemdsärmelknöpfen, Nähen, Stricken, Einfädeln oder Klavierspielen an nicht die alt gewohnte Geschicklichkeit wieder erlangt zu haben, was durchaus trotzdem einem guten Behandlungserfolg gleichkommt.

Zwei Patienten, darunter eine Ruptur rheumatischer Genese, waren nicht zufrieden und gaben an, die Gebrauchsfähigkeit der Hand sei nicht mehr so wie gewohnt, was einem mangelhaften Therapieergebnis entspricht.

3.3.2.2. Frage nach Zustimmung zur Wiederholung der Behandlung

nachdem der Therapieerfolg überschaubar ist:

Acht der zehn untersuchten Patienten würden sofort und ohne zu zögern der Operation, d. h. der M.EIP-Sehnenplastik, wieder zustimmen, jetzt nachdem sie den gesamten Weg der Operation und Nachbehandlung beschritten und das Ergebnis der operativen Therapie vor Augen haben.

Zwei der Patienten würden der Operation nicht mehr

zustimmen, da sie den jetzigen Zustand als nicht wesentlich verändert zum Zustand mit rupturierter langer Daumenstrecksehne ansehen.

Eine dieser zwei Patientinnen (pcP) gibt sogar an nach der Behandlung schlechter zurechtzukommen als vorher.

3.3.3. Tabellarische Übersicht der M.EIP-Sehnenplastiken

in Form einer Einzeldarstellung:

Mit Hilfe der unter 3.2. aufgestellten Beurteilungsmaßstäbe (1,2 oder 3) gelang es ein Meßinstrument zur Erstellung eines Funktionsbefundes zu erarbeiten.

Fall Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Geschlecht	♂	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀
Alter bei OP	44	59	52	53	62	81	58	50	56	60
OP - Jahr	75	72	81	76	81	82	70	71	80	81
Nachunters.jahr	4/83	4/83	4/83	4/83	4/83	4/83	4/83	4/83	4/83	4/83
init. Trauma (bzw. Grunderkr.)	Dis.	Rfr.	pcP	Dis.	Rfr.	Rfr.	Dis.	pcP	Dis.	pcP
Z.int. Tr./Rpt.	9Wo.	8Wo.	pcP	2Tg	7Mo.	3Mo.	2Wo.	pcP	6Mo.	pcP
Ext. D.end.gel.	1	2	3	1	3	3	3	1	1	3
Flex. D.end.gel.	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3
Abdukt. Daumen	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1
Addukt. Daumen	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1
Str.kraft D.e.g.	1	3	2	2	2	2	3	2	1	2
Str.kraft 2.Fing.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Kr. b. Faustschl.	1	2	3	1	2	1	2	1	1	1
Kr. b. Feingriff	1	2	3	1	3	2	3	2	1	1
Funktionsbefund	1	2	3	1	3	2	3	2	1	2
subjekt. Urteil	1	2	2	1	2	2	3	2	1	3
Insgesamt	8	15	17	9	17	12	17	11	8	14

Tab.6 (Einzeldarstellung)

- 1 = sehr gut bis zur Gesamtpunktzahl 10,
 2 = gut bis zur Gesamtpunktzahl 16 und
 3 = mäßig ab der Gesamtpunktzahl 17.

Der Funktionsbefund wurde bewußt nicht als Schnitt der Gesamtpunktzahl errechnet, sondern die jeweilige Beurteilung unter strengeren Voraussetzungen abgewogen, da neben den erhobenen Daten, unter denen sich nicht nur objektivierbare befinden, so die Streckkraft des Daumenendgliedes und des Zeigefingers, beide im Seitenvergleich, der physiologisch funktionelle Aspekt, d. h. die Fingerfertigkeit der gesamten Hand Berücksichtigung finden sollte.

Unter diesem Aspekt handelt es sich bei der Einteilung der Funktionsbefunde um eine Fusion aus teils objektiv erhobenen Daten und subjektiver Funktionseinschätzung der Gebrauchsfähigkeit der operativ versorgten Hand.

Aus der Einzeldarstellung ist ersichtlich, daß

 drei mal ein sehr gutes (=1)-,
 vier mal ein gutes (=2)- und
 drei mal ein mäßiges (=3)

Behandlungsergebnis erzielt worden ist.

4.

DISKUSION:

Die Beurteilung des Therapieerfolges der behandelten M.EPL-Sehnenrupturen mit einer M.EIP-Sehnenplastik erfolgt auf Grund der Einschätzung des Krankengutes, der objektivierbaren- und subjektiven Ergebnisse der Nachuntersuchung - so daß abschließend die Eingangs gestellte Frage nach der Effizienz dieser Sehnenplastik beantwortet werden kann.

Die Diskussion orientiert sich streng an der unter Abschnitt 3 gefundenen Einteilung, so daß ein systematisches Vorgehen möglich wird.

4.1. Krankengut:

4.1.1. Geschlechts- und Altersverteilung:

Betrachtet man die Geschlechtsverteilung, so fällt sofort auf, daß die Frauen im Krankengut stark überwiegen (7 Frauen dagegen nur 3 Männer).

Die Altersverteilung läßt erkennen, daß ein Großteil der Frauen (fünf von sieben) beim Ruptureignis bereits älter als 55 Jahre waren, und daß insgesamt betrachtet keine Ruptur der langen Daumenstrecksehne vor dem 40 Lebensjahr stattfand (Vgl. Abschn. 3.1.1.), wenngleich dies in seltenen Fällen in der Literatur beschrieben ist.

Diese beiden Tatsachen:

- a) das eindeutige Überwiegen des Frauenanteils und
- b) das relativ hohe Alter (keine Jugendlichen im Krankengut),

sind charakteristisch für die subkutane (spontane) Ruptur der langen Daumenstrecksehne und wird übereinstimmend von allen Autoren angegeben.

Dieser Befund wird mit der primär vasculären Genese der Sehnenerkrankung (Vgl. Abschn. 1.1.5.2.) in Verbindung gebracht.

Damit ist aber noch nicht die Ursache des Überwiegens der Frauen beantwortet.

Zu diesem Problem wird in der Literatur wenig Stellung genommen.

Die Angabe der primär vasculären Ursache ist auch hier richtig, aber keineswegs befriedigend, da dies ja in

gleichem Maße für das männliche Geschlecht zutrifft.

Eine endgültige Klärung dürfte schwierig sein, doch ist es durchaus denkbar, daß hormonelle Einflüsse in direkt kausalem Zusammenhang stehen, denkt man nur an den Oestrogenschutz vor Arteriosklerose, den Frauen bis zum Eintritt der Menopause genießen, was weitläufig bekannt ist.

Dies ist auch eine mögliche Erklärung der Tatsache, daß fünf von sieben Frauen zum Zeitpunkt der Ruptur älter als 55 Jahre waren. - Zum Vergleich zwei der drei Männer waren zum Zeitpunkt des Rupturereignisses zwischen 40 und 55 Jahre alt.

Von der mit Beginn der Menopause verstärkt einsetzenden Arteriosklerose (die Oestrogenspiegel im Blut fallen stark ab) sind auch oder besonders die lumenschwachen Gefäße des äußeren Gefäßplexus der Sehne betroffen, so daß es über die dadurch verursachte Minderversorgung zu Sehnenschäden und Nekrosen kommt, die letztlich bei banalen Tätigkeiten zum Rupturereignis führen.

Neben der primär vasculären Ursache ist im Alter eine Abnahme des Sehnenquerschnittes zu beobachten. Andererseits ist die Reißfestigkeit der Sehne vom Sehnenquerschnitt abhängig (37), wobei Ernährungszustand und Sehnenquerschnitt vermutlich auch in engem Zusammenhang stehen. - Zusammenfassend läßt sich somit bemerken:

- Die Reißfestigkeit der M.EPL-Sehne nimmt mit zunehmendem Lebensalter ab.

Zu dieser Fragestellung sei ergänzend zu Abschn. 3.1.1. bemerkt, daß neun der zehn Patienten älter als 51 Jahre waren, als ihnen die lange Daumenstrecksehne riß.

4.1.2. Ursache - Grunderkrankung bzw. initiales Trauma:

Die Ruptur der langen Daumenstrecksehne folgt meist

(in Übereinstimmung zu den Ergebnissen anderer Autoren) einem initialem Trauma. Ob es sich hierbei um eine Handgelenksdistorsion oder eine distale Radiusfraktur handelt ist nicht wesentlich.

Bei den nachuntersuchten Patienten war dies bei sieben von zehn Patienten der Fall, die restlichen drei hatten eine rheumatische Grunderkrankung (pcP).

Zur Frage der gehäuft auftretenden Ruptur nach vorausgehendem Trauma lassen sich in Bezug auf Abschn. 1.1.5.2., wo die Pathogenese bereits ausführlich beschrieben wurde, folgende Ursachen angeben:

Beim initialen Trauma handelt es sich meist um einen typischen Sturz auf den gestreckten Arm (Haltungs- und Stellreflex), bei dorsal flektierter Hand. Hierbei erfährt die lange Daumenstrecksehne eine sehr starke radiale Ablenkung in ihrem Verlauf ums Tuberculum Listeri (Tuberculum radialis dorsalis), das als Hypomochlion dient. Winkel von 90 Grad und mehr werden erreicht, wobei zusätzlich die ansonsten parallel verlaufenden Sehnenfaserbündel auf einer Strecke von 3 cm torquiert werden. Zusätzlich fällt gerade in diesen Sehnenabschnitt zwischen Os metacarpale I und Retinaculum extensorum die minimale Sehnenquerschnittsfläche.

In dieser Extremstellung erfährt die lange Daumenstrecksehne eine enorme Belastung durch den Sturz, wobei leicht denkbar ist, daß das gefäßführende Mesotenon irritiert werden könnte, womöglich sogar reißt (wurde von FREILINGER bei sechs intraoperativen Betrachtungen nach typischer Radiusfraktur, mit Hilfe eines Operationsmikroskops nachgewiesen).

Neben dieser Extremstellung ist der Sehne des M.EPL im Gegensatz zu allen anderen Strecksehnen der Hand noch der Verlauf in einem sehr engen und durch einen hohen

Grat begrenztem Sehnenfach (3. Fach), das allein von ihr benutzt wird, eigen.

Sollte es nun in dieses Fach einbluten, was nach Irritation des Mesotenons nicht unwahrscheinlich sein dürfte und im übrigen durch FREILINGERS intraoperative Beobachtungen bestätigt wurde, so bildet sich rasch ein Hämatom aus, welches nur wenig Ausbreitungsmöglichkeit besitzt, also zwangsläufig die Sehne komprimieren muß.

So wird die Ernährung, wie die Regeneration des Sehnen-
gewebes neben der wahrscheinlich primären Gefäßschädigung durch einen weiteren Faktor, den Druck des Hämatoms auf das Sehnen-
gewebe gestört. Es kommt zur Drucknekrose und zum zumindest partiellen Untergang des beeinträchtigten Sehnenabschnittes.

Der Widerstand gegen eine Ruptur hängt von der Anordnung der Fibrillen und der Dichte der Makromoleküle des Kollagens ab. Wenn infolge unzureichender Durchblutung (die entweder traumatischen oder krankhaften Ursprungs sein kann) ein Sehnenabschnitt mangelhaft ernährt und eventuell sogar nekrotisch wird, vermindert sich seine Widerstandskraft. Schon eine leichte Gewalt-
einwirkung, die normalerweise nie zur Ruptur führen würde, genügt dann, um die beiden Sehnenanteile voneinander zu trennen (Vgl. Abschn. 3.2.1.1. bis 3.2.1.3.) (33).

Dies tritt z. B. nach gewissen Tendolysen, nach Brüchen oder auch bei verschiedenen Erkrankungen auf, besonders bei der Polyarthrit^{is} chronica progressiva und der Tuberkulose.

Ergänzend zur primär vaskulären Hypothese der Ätiologie der langen Daumenstrecksehnenruptur sowohl bei vorausgehendem Trauma wie auch bei einer bestehenden Grunderkrankung möchte ich nochmals auf RAU's Ergebnisse (Vgl. Abschn.1.1.5.2.) verweisen, wonach jenseits des

30. Lebensjahres nur noch ein Ernährungsweg, nämlich der über die verbliebenen Gefäße des äußeren Plexus, existiert.

Durch diese Beobachtung wird die Häufung der langen Daumenstrecksehnenrupturen jenseits des 40. Lebensjahres (zehn von zehn Patienten) verständlich.

Wird durch die beschriebenen Mechanismen der verbliebene Ernährungspfad, wie ich es ausdrücken möchte, unterbrochen - so ist verständlich, daß Regenerationsversuche des Körpers in einem viel höheren Maße fehlschlagen werden, als wenn zwei Wege der Blutversorgung, der Innere longitudinale (bis zum 30. Lebensjahr vorhanden) und der äußere Gefäßplexus, die übrigens beide durch Anastomosen verbunden sind, bestehen.

4.1.3. Zeitintervall zwischen Trauma und Ruptur (ohne pcP-Fälle):

Bei vier von sieben Patienten mit posttraumatischer (Handgelenksdistorsion oder typischer Radiusfraktur) Ruptur der Sehne des M.EPL liegt ein Zeitintervall von bis zu neun Wochen zwischen initialem Trauma und der Ruptur der langen Daumenstrecksehne.

Dieses Ergebnis läßt nicht verwundern, bedenkt man, daß es sich bei Sehnengewebe um bradytrophes Gewebe handelt und nach dem unter 4.1.2. Geschilderten durchaus eine gewisse Zeitspanne verstreichen kann bis sich der Untergang des Sehnengewebes einstellt, und schließlich der Riß erfolgt.

4.2. Nachuntersuchungsergebnisse:

4.2.1. Objektivierbare Daten:

4.2.1.1. Armumfangsmessung:

Die Armumfangsmessung in verschiedenen Höhen ergab, daß

eine ausgesprochene Schonhaltung von keinem Patienten eingenommen wurde.

Der Großteil der Umfangsmessungen in verschiedenen Höhen ergab keine , bzw. eine Abweichung bis zu 1 cm.

Daraus ist ersichtlich, daß der Überwiegende Teil der Behandelten seine gewohnte Armfunktion wiedererlangt hat.

Zu bedenken bleibt jedoch, daß auch die Patienten mit schlechtem Funktionsbefund nicht vollständig auf eine Hand verzichten werden auch wenn der für Greifarbeiten wichtige Daumen nur beschränkt einsatzfähig ist, so daß die Aussagekraft der Armumfangsmessung an Gewicht verliert.

4.2.1.2. Streckfähigkeit im Daumenendglied, Beugefähigkeit im

Daumenendglied, Abduktion und Adduktion des Daumens:

Die Ergebnisse der Streck-, Beugefähigkeit im Daumenendglied sowie die Ab- bzw. Adduktion des Daumens sollen gemeinsam diskutiert werden, da diese Funktionen wohl durch die gleichen Ursachen beeinträchtigt werden.

Vier der Patienten haben ihre volle Extensionfähigkeit im Daumenendglied wiedererlangt, bei Flexion, der Ab- und Adduktion waren es jeweils sechs von sieben Patienten (ohne pcP-Fälle), die die jeweilige Funktion im Vergleich zur Gegenseite wieder vollkommen erlangten.

Das relativ mittelmäßige Ergebnis der Streckfähigkeit im Daumenendglied ist wohl auf die intraoperativen Schwierigkeiten bei der Wahl der Spannung der zu anastomosierenden Sehnen zurückzuführen.

Das Ergebnis zeigt wie wichtig es ist die Anastomose bei vollständiger Extensionstellung des Daumens durchzuführen, da ansonsten mit Streckfähigkeitseinbußen des Daumenendgliedes zu rechnen ist. Ebenfalls beeinflusst kann dieser Wert durch die Gipsfixation werden.

Ist der Daumen nicht in optimaler Stellung eingegipst, oder bietet die Ruhigstellung durch zu lockeren Gipsverband Bewegungsmöglichkeit, wird das Operationsergebnis mit Sicherheit negativ beeinflusst.

Über die Flexion im Daumenendgelenk läßt sich wenig aussagen, da der M.EPL nicht an ihr beteiligt ist, wenn überhaupt, so gelten für sie die Bemerkungen die für die Ab-, bzw. Adduktion erläutert werden.

Grob gesehen gilt für die Abduktion das bereits für die Flexion im Daumengrundgelenk kurz geschilderte. Der M. EPL und seine Sehne sind an der Abduktion nicht beteiligt.

Die Adduktionsfunktion und mit ihr die Hebung des Daumens auf Mittelhandebene wurde bei sechs der sieben Patienten wieder vollständig hergestellt.

Die eine Patientin die diese Funktion nicht wieder zur vollen Zufriedenheit erreichte ist unter 3.2.1.3. ausführlich beschrieben. Sie gab in der Anamnese an bereits mit dem Gips an der Hand alle Arbeiten im Haushalt verrichtet zu haben.

4.2.1.3. Streckkraft im Daumenendglied (ohne pcP-Fälle):

Bei acht Patienten ergab sich eine vollständige Wiederherstellung der Streckkraft im Daumenendglied, wobei die gleichen Richtlinien wie unter 4.2.1.2. Anwendung finden; zwei Patienten wiesen eine nur mäßige Streckkraft auf.

Dieses Ergebnis sollte nicht überbewertet werden, da

die Feststellung der Kraft subjektiv durch den Untersucher im Vergleich zur Gegenseite erfolgte und dieser Wert mit einer hohen Fehlerquote behaftet sein dürfte.

Gleiches gilt für die Ermittlung der Streckkraft im Zeigefinger.

Zur Begründung des Ergebnisses läßt sich sagen, daß sich die Bewegungsamplituden des M.EPL und des M.EIP zwar fast gleichen, aber eben nicht exakt übereinstimmen.

Weiterhin wurde der Verlauf des proximalen Teils der Sehne des M.EIP geändert, und sie in das 3. Sehnenfach verlagert, oder subkutan zur Endphalanx des Daumens geleitet.

Über das Kraftmaximum beider Muskeln läßt sich nichts aussagen, doch dürfte es nicht genau übereinstimmen, so daß nach dem Geschilderten das Ergebnis durchaus begründet erscheint.

4.2.1.4. Streckkraft des Zeigefingers (ohne pcP-Fälle):

Für die Streckkraft des Zeigefingers gilt für die Befunderhebung das unter 4.2.1.3. geschilderte.

Die Verminderung der Streckkraft im 2. Finger bis zu 50% war zu erwarten, wurde der Zeigefinger doch einer seiner Motoren "beraubt". Eine über 50% liegende Minderung der Streckkraft wurde bei keinem Patienten festgestellt, so daß das Ergebnis dieser Teilfunktion durchaus gut bis sehr gut zu werten ist.

Erstaunlicherweise war das Kraftdefizit im operierten Zeigefinger nur einer Patientin bewußt geworden, alle anderen wurden erst durch die Untersuchung auf diesen Sachverhalt aufmerksam.

Ein Streckdefizit war in keinem Fall zu beobachten.

Die Koppelung der Daumen- und Zeigefingerbewegungen wurden nur von wenigen Patienten beobachtet, verlor sich aber im Laufe weniger Wochen, was auf die gleiche Innervation der beiden Muskeln zurückzuführen ist.

Der M.EPL und der M.EIP wird jeweils vom Ramus profundus Nervus radialis versorgt.

Insgesamt betrachtet stellt die Verwendung des M.EIP als Kraftspender für das distale Sehnenstück der M.EPL-Sehne einen so geringen Verlust für den Patienten dar, daß die Indikation zur M.EIP-Sehnenplastik weit gestellt werden darf.

Einzigste Ausnahme stellen Personen dar die berufsmäßig musizieren. Musiker sind auf die gleichmäßige Kraftentfaltung und Beweglichkeit aller Finger angewiesen (Vgl. Abschn. 3.2.1.2.), so daß bei ihnen ein anderes Verfahren (Vgl. Abschn. 1.2.1. und 1.2.2.) Anwendung finden sollte, aber zumindest die Indikation zur "Indicis - Plastik" kritischer betrachtet werden sollte.

4.2.1.5. Kraftentfaltung im Faustschluß und Feingriff (ohne pcP-Fälle):

Die Kraftentfaltung im Faustschluß ist durchweg bei allen Patienten wiederhergestellt und war vollständig im Vergleich zur gesunden Hand.

Im Feingriff kann bei fünf von sieben Patienten von vollständiger Wiederherstellung der gewohnten Kraft gesprochen werden, wobei vollständige Wiederherstellung der Kraftentfaltung ein sehr gutes oder gutes Ergebnis, bei deren Überprüfung mit Hilfe des Vigorimeters, bedeutet.

Die Kraftentfaltung im Faustschluß ist sehr von der körperlichen Betätigung, sei es im Beruf oder beim Sport, abhängig.

Eine sehr große Abweichung (>10 kPa) würde für eine Schonung der operierten Hand sprechen, dies war aber in keinem Fall beobachtbar.

Es ist offensichtlich, daß die Kraft der operierten Hand, wenn auch nur geringfügig, so aber meist doch meßbar, im Vergleich zur gesunden Hand verringert sein muß. An der operierten Hand fehlt durch die Ruptur der langen Daumenstrecksehne und deren Versorgung mit einer "Indicis-Plastik" ein Muskelbauch, der M.EPL.

Dies tritt bei der Bestimmung der Kraft im Faustschluß weniger in den Vordergrund, da dieser eine Muskel bei insgesamt 5 Finger die zum Faustschluß verwendet werden nicht viel Gewicht erhält.

Anders ist dies im Feingriff zwischen Daumen und Zeigefinger.

Dem Daumen fehlt der M.EPL, dafür hat er den M.EIP erhalten, der aber wiederum dem Zeigefinger fehlt.

Dieser Sachverhalt spiegelt sich im Resultat der Messung wieder.

Bei fünf der Patienten war die Kraftentfaltung im Feingriff vollständig, bei zweien mäßig bis schwach im Vergleich zur Gegenseite.

4.2.2. Subjektive Beurteilung der Gebrauchsfähigkeit des

Daumens nach der Beurteilung durch den Patienten:

4.2.2.1. Arbeitsfähigkeit nach der Operation (ohne pcP-Fälle):

Die Arbeitsfähigkeit nach der Behandlung und damit die Gebrauchsfähigkeit des versorgten Daumens beschrieben sechs Patienten wie gewohnt, was einer vollständigen Wiederherstellung der Daumenfunktion entspricht.

Eine Patientin, aus einer ländlichen Gegend, beschrieb sie mit genauso schlecht wie im rupturierten Zustand.

Sie konnte das Daumenendglied nicht strecken und den Daumen nicht abduzieren.

Dieses schlechte Therapieergebnis kann von einer mangelhaften Operationstechnik herrühren, ist aber meines Erachtens zum Großteil durch die fehlende ergotherapeutische, bzw. krankengymnastische Nachbehandlung verursacht.

Die Patientin lebt auf einem Einödhof sehr abgeschieden und erschien vorgealtert.

Hier zeigt sich wie wichtig es ist systematische Nachbehandlung (Ergotherapie usw.) zu treiben, um mögliche noch vorhandene Verwachsungszonen zu beseitigen, Adhäsionen zu lösen und den neuen Kraftspender, der durch die Ruhigstellung ohnehin atrophiert ist wieder zu stärken.

Nur so kann der Patient lernen den behandelten Daumen wieder wie gewohnt zu gebrauchen, er findet zurück zu alter Geschicklichkeit und Fingerfertigkeit und verliert nicht zuletzt die Angst vor einer neuerlichen Ruptur der Sehne, die zwar unbegründet ist, aber vielfach geäußert wurde.

4.2.2.2. Frage nach Zustimmung zur Wiederholung der Behandlung

nachdem der Therapieerfolg überschaubar ist:

Die Frage: "Würden Sie nocheinmal Ihre Zustimmung zur Operation erteilen?", wurde ohne zu zögern von acht Patienten mit einem klaren und eindeutigen ja beantwortet, zwei Patienten würden ihre Einwilligung nicht mehr erteilen.

Unter den zwei Patienten, die sich nicht mehr operativ

behandeln ließen ist eine Patientin mit pcP, bei der die Gesamtfunktion beider Hände durch ihre Grunderkrankung erheblich eingeschränkt ist und die behandelte Ruptur der langen Daumenstrecksehne keine deutliche Besserung erbrachte.

Bei der Zweiten handelt es sich um den unter 4.2.2.1. geschilderten Fall.

Die Tatsache, daß acht von zehn Patienten die Operation jederzeit wiederholen ließen, falls sie sich wieder in der Situation befänden, zeigt wie gut sie mit dem Behandlungsergebnis zufrieden sind, und wie sehr sie mit dem behandelten Daumen und der gesamten Hand zurechtkommen.

4.2.2.3. Ergebnis der Einzeldarstellung:

Vom Funktionsbefund ergaben sich:

- drei sehr gute Behandlungserfolge,
- vier gute Behandlungserfolge und
- drei mäßige Ergebnisse.

Das subjektive Urteil stimmte mit dem erhobenen Funktionsbefund in drei Fällen nicht überein, wobei zwei Patienten ihre Funktion besser einschätzten als sie tatsächlich war, eine Patientin war unzufriedener als es dem Funktionsbefund nach erschien.

Bei sieben Patienten ergab sich eine Wiederherstellung der Gebrauchsfähigkeit des Daumens und somit der Hand, in drei Fällen konnte man mit dem Ergebnis nicht zufrieden sein.

Berücksichtigt man die Fälle mit der Grunderkrankung pcP nicht, wie dies von fast allen Autoren gehandhabt wird, so ergibt sich keine wesentliche Verschiebung des Behandlungserfolges.

Zur Erhebung des Funktionsbefundes ist zu bemerken, daß es sich hierbei nicht um eine objektive Bewertungsskala handeln kann, da subjektive Urteile, wie die der Streckkraft des Daumenendgliedes und des Zeigefingers im Seitenvergleich der gefühlsmäßigen Beurteilung des Untersuchers unterlagen.

Ebenso sind die Meßfehler bei den Angaben der Extensions- bzw. Flexionsfähigkeit im Daumenendgelenk (in Grad) nicht abschätzbar, eine Meßvorrichtung die es erlaubt Daten zu ermitteln, welche exakt reproduzierbar sind, existiert nicht, so mußte auf die üblichen Winkelmesser zurückgegriffen werden.

Der Therapieerfolg der M.EIP-Sehnenplastik bei der bestehenden pcP als ursächliche Grunderkrankung ist mit Vorsicht zu bewerten.

Drei der zehn Patienten litten an pcP, wobei bei diesen die Funktionseinschränkung des Daumens und der gesamten Hand erheblich war, und die Hände teilweise schon vor der "Indicis-Plastik" anderweitig operativ versorgt waren (Synovektomie etc.).

Bei den beträchtlichen Zeiträumen, die zwischen der Operation und der Nachuntersuchung verstrichen bleibt hier ebenfalls zu berücksichtigen, daß das rheumatische Leiden (pcP) nicht stagniert sondern fortschreitet, die Funktionsfähigkeit der Gelenke also ständig abnimmt. Dies kann, obwohl sich bei Verzicht auf die Rheumapatienten in der Beurteilung des Funktionsbefundes keine erheblichen Abweichungen einstellen, insgesamt betrachtet den Therapieerfolg doch verschleiern.

Zwischen Operation und Nachuntersuchung vergingen bei diesen Patienten mindestens zwei Jahre.

ZUSAMMENFASSUNG:

Von den vierzehn Patienten, die im Zeitraum März 1970 bis Juli 1982 wegen einer subkutanen (spontanen) langen Daumenstrecksehnenruptur in der

Staatlichen Orthopädischen Klinik München

behandelt und mit einer M.EIP-Sehnenplastik versorgt wurden, konnten zehn nachuntersucht werden.

Drei dieser Patienten hatten eine funktionsmindernde Grunderkrankung rheumatischer Natur (pcP).

Drei der behandelten Patienten wiesen einen sehr guten Funktionsbefund auf, vier ein gutes Ergebnis und die verbleibenden drei ein Mäßiges, so daß sich in sieben Fällen von einer wiederhergestellten Funktionsfähigkeit sprechen läßt.

Acht der versorgten Patienten würden jederzeit wieder zur Operation und somit zum Verfahren der Sehnenplastik, insbesondere der M.EIP-Sehnenplastik, zustimmen.

Am Zeigefinger konnte bei allen Patienten eine Streckkraftminderung nachgewiesen werden, was aber nur einer der Behandelten bewußt war.

Ein Extensionsdefizit im 2. Finger wurde nicht beobachtet.

In ihrer technischen Durchführung ist die "Indicis-Plastik" einfach und als wenig traumatischer Eingriff auf den radialen Handrücken beschränkt.

Die Sehnen der Mm. extensores digitorum communis et indicis proprius sind anatomisch und funktionell am besten zum Transfer auf den langen Daumenstrecker ge-

eignet.

Als nächst günstigster Motor kann der M. extensor carpi radialis longus mit seiner Sehne betrachtet werden.

Besonderes Augenmerk bei der Versorgung der langen Daumenstrecksehnenruptur gebührt der ausreichenden Spannung der anastomosierten Sehnen. Nur durch sie ist eine suffiziente Streckfunktion des Daumens erreichbar.

Die Interposition eines autologen Sehnentransplantates, z. B. der Palmaris longus Sehne, ist zeitraubender, technisch schwieriger und besonders bei älteren Patienten mit einem höherem Heilungsrisiko behaftet.

Aufgrund der geringen Fallzahl ist die Aussagekraft der erhaltenen Ergebnisse beschränkt, doch stimmen die Resultate trotzdem mit den Angaben anderer Autoren überein, so daß in der M.EIP-Sehnenplastik die Therapie der Wahl bei der langen Daumenstrecksehnenruptur gesehen werden kann, insbesondere bei all den Läsionen der M.EPL-Sehne, die eine direkte Sehnennaht nicht zulassen.

Zu diesen zählen vor allem posttraumatische Spontanrupturen und subkutane Sehnenabrisse anderer Ätiologie, offene Sehnenverletzungen mit ausgedehntem Sehnendefekt oder begleitender Infektion und alle Formen mit irreversibel retrahiertem, degeneriertem Muskelbauch des M.EPL.

Die M.EIP-Sehnenplastik ist ein hinreichend effizientes Verfahren, dessen Indikation zur Versorgung der M.EPL-Sehnenruptur weit gestellt werden kann.

Eine Ausnahme besteht für Patienten, die auf einen besonders virtuoson Gebrauch ihrer Finger angewiesen sind, Musiker u. a..

In diesen Fällen kommt dem teilweisen Verlust der Streckkraft des Zeigefingers besondere Bedeutung zu, so daß man das operative Vorgehen, die Wahl der Methode genau abwägen muß und mit dem Patienten das Für und Wider der einen oder anderen Methode genau besprechen sollte.

Die Hand ist für den Menschen nicht nur Greiforgan sondern auch Sensibilitätsorgan. Darüber hinaus ist ihre Gestalt und ihre ungestörte Funktion sehr wichtig.

Im Zusammenspiel der Finger spielt der Daumen durch seine Oppositionsfähigkeit eine besondere Rolle. Störungen seiner Funktion müssen also auch die Funktion der gesamten Hand erheblich beeinträchtigen.

Die Ruptur der langen Daumenstrecksehne ist ein relativ häufiges Ereignis.

Viele Patienten bemerken den Funktionsausfall nicht, kommen nicht zur Behandlung oder lassen sich nicht operieren.

Mit der Operationstechnik des Extensor - Indicis - Proprius - Transfers haben wir eine einfache und erfolgreiche Methode zur Hand, die die gestörte Daumenfunktion ohne großen Aufwand und relativ sicher wiederherstellen kann.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Arnold, G. Biomechanische Eigenschaften zug- und druck-
übertragender Bindegewebsstrukturen.
Niedersächs. Ärzteblatt, 19, 534-538 (1972)
2. Axhausen, G. Die Spätruptur der Sehne des extensor pollicis
longus bei typischer Radiusfraktur.
Beitrag klin. Chir., 133, 78 (1925)
3. Böhler, J. Zur Behandlung des subkutanen Risses der
langen Daumenstrecksehne.
Klin. Med., 9, 524-526 (1954)
4. Bofinger, H. Operative Behandlung der Ruptur der langen
Daumenstrecksehne.
Mschr. Unfallheilkunde, 62, 458-463 (1959)
5. Borsay, J.C. Experimentelle Untersuchung über den Patho-
mechanismus der spontanen Sehnenrupturen.
Z. Orthop., 81, 552 (1952)
6. Boyes, J.H. Bunnell's Surgery of the Hand.
Lippincott, Philadelphia (1972)
7. Brade, A. u.a. Zur Ätiologie und Therapie von Rupturen der
langen Daumenstrecksehne.
Orthop. Praxis, 1, 65-68 (1983)
8. Brockis, J.G. The Blood Supply of the Flexor and Extensor
Tendons of the Fingers in Man.
J. Bone Jt. Surg., 35-B, 131 (1953)
9. Bröchle, H. Eine Meßanordnung zur Prüfung des mechanischen
Verhaltens von Sehnen.
Zeitschrift ges. exp. Med., 147, 23-28 (1968)
10. Düms, F. Trommlerlähmung.
Dtsch. militärärztl. Zschr., 25, 145 (1896)
11. Duplay, M. Rupture souscutanée du tendon du long exten-
seur du pouce de la main droite au niveau de

la tabatière anatomique.

Bulletins Memoires de la Société de Chirurgie
de Paris, 2, 788-791 (1876)

12. Freilinger, G. Zur Ruptur der langen Daumenstrecksehne nach
Radiusfraktur.
Handchirurgie, 2, 76-79 (1970)
13. Hauck, G. Über die Ruptur der langen Daumenstrecksehne
nach typischer Radiusfraktur und ihre opera-
tive Behandlung.
Langenbecks Arch. klin. Chir., 124, 81 (1923)
14. Heybroek, G. Restoration of the Extensor Function of the
Thumb by Tendon Transposition.
Arch. chir. neerl., 20, 55-64 (1968)
15. Iselin, M. Chirurgie der Hand.
Atlas der Operationstechnik.
Stuttgart: Thieme (1959)
16. Kleinschmidt, K. Versuche zur Erklärung der Spättraktur der langen
Daumenstrecksehne nach Radiusfraktur.
Beitr. klin. Chir., 146, 530 (1929)
17. Könn, G. u.a. Morphologie der spontanen Sehnenzerreißen.
Hefte Unfallheilkunde, 91, 255 (1967)
18. Lanz, Wachs- Anatomie des Menschen - Arm, Hand.
muth Stuttgart: Springer (1956)
19. Löffler, Orthopädische Operationen.
Matzen Stuttgart: Ferdinand Enke (1979)
20. Mendelaar, H.M. Posttraumatic ruptures of the tendon of the
musculus extensor pollicis longus.
Arch. chir. neerl., 12, 146-156 (1960)
21. Mensch, N. Spättraktur der Sehne des Extensor pollicis
longus.
München med. Wschr., 72, 836 (1925)
22. Möseneder, H. Der subkutane Riß der langen Daumenstrecksehne.
u.a. Arch. orthop. Unfall-Chir., 81, 267-272 (1975)

23. Nigst, H. Zur Frage der Wiederherstellung der Funktion
des M. extensor pollicis longus nach Spontan-
rupturen und Verletzungen.
Helv. chir. Acta, 22, 504-512 (1955)
24. Nigst, H. Spontaneous Rupture of Extensor Pollicis Longus.
Linder, P. In: Reconstr. Surg. Traumat., 12, 242-249,
 (Karger, Basel 1971)
25. Riddell, D.M. Spontaneous Rupture of the Extensor Pollicis
Longus. The Result of Tendon Transfer.
J. Bone Jt. Surg., 45-B, 506-510 (1963)
26. Saegesser, M. Spezielle chirurgische Therapie.
Bern, Stuttgart: Huber (10.Aufl., 1976)
27. Seiffert, K.E. Zur Behandlung der Spontanruptur der langen
Daumenstrecksehne.
Brun's Beitr. klin. Chir., 213, 152-161 (1966)
28. Seiffert, K.E. Zur Behandlung der Spontanruptur des langen
Daumenstreckers.
Der Chirurg, 10, 476-477 (1970)
29. Stöberl, F. Beitrag zur Ruptur der langen Daumenstreck-
sehne.
Handchirurgie, 6, 191-193 (1974)
30. Stöberl, F. Die subkutane Spontanruptur der langen
Daumenstrecksehne.
Unf.heilk., 79, 323-325 (1976)
31. Strandell, G. Post-Traumatic Rupture of the Extensor Pollicis
Longus Tendon - Pathogenesis and Treatment.
Acta chir. scand., 109, 81-96 (1955)
32. Trevor, D. Rupture of the Extensor Pollicis Longus Tendon
after Colles Fracture.
J. Bone Jt. Surg., 32-B, 370 (1950)
33. Wachsmuth, Allgemeine und spezielle chirurgische Opera-
Wilhelm tionslehre, Dritter Teil: Die Operationen an
der Hand.

Berlin, Heidelberg, New York: Springer (10.B.,1972)

24. Weese, K. Zur Behandlung der Spontanruptur der langen Daumenstrecksehne.
Brun's Beitr. klin. Chir., 213, 152-161 (1966)
35. Weigelt W. Über die Spontanrupturen der Fingersehnen.
Brun's Beitr. klin. Chir., 94, 310-338 (1914)
36. Wilhelm, K. Die Indicis-Plastik. Operationstechnik und Ergebnisse.
u.a.
Arch. Orth. Traum. Surg., 91, 229-232 (1978)
37. Wilhelm, K. Behavior of the Extensor Pollicis Longus Tendon in Experiment.
Arch. Orth. Traum. Surg., 93, 207-210 (1979)
38. Witt, A.N. Klinik und operative Behandlung der Sehnenzerreißungen.
Hefte Unf.heilk., 91, 262 (1965)
-

LEBENS LAUF

Personalien:

Heribert Konvalin,
geboren am 04. Juni 1957 in Passau.

Eltern:

Luise Konvalin, Angestellte.
Rudolf Konvalin, Beamter.

Schulbildung:

1963 - 1970 Besuch der Volksschule a.d.
Situlistraße in München.
1970 - 1974 Besuch der Hermann Frieb Real-
schule a.d. Hohenzollernstraße
in München.
Abschluß: Mittlere Reife.
1974 - 1975 Besuch der Übergangsklasse der
Hermann Frieb Realschule a.d.
Hohenzollernstraße in München.
Abschluß: Oberstufenreife.
1975 - 1978 Besuch des Luitpold Gymnasiums
a.d. Seeaustraße in München.
Abschluß: Allgemeine Hochschul-
reife.

Hochschulbildung:

Wintersemester 1978/79:

Beginn des Studiums der Physik a.d. Tech-
nischen Universität München.
Exmatrikulation Ende dieses Semesters nach
der Zulassung zum Studium der Humanmedizin.

Sommersemester 1979:

Beginn des Studiums der Humanmedizin a.d.
Ludwig Maximilians Universität München.

Ärztliche Vorprüfung: März 1981 in München.

Erster Abschnitt der

ärztlichen Prüfung: März 1982 in München.

Zweiter Abschnitt

der ärztlichen

Prüfung: März 1984 in München

Ärztliche Prüfung: Mai 1985 in München

Approbation: 29. Mai 1985 in München

Herrn Prof. Dr. M. Jäger danke ich für die Möglichkeit, an seiner Klinik arbeiten zu können, und für seine Bereitschaft, das Coreferat zu übernehmen.

Mein besonderer Dank gebührt Herrn Prof. Dr. B. Rosemeyer für die Anregung zu dieser Arbeit und für die wiederholten richtungsweisenden Gespräche bei ihrer Durchführung.

Vielen Dank auch Herrn Dr. M. Schmid, der mir bei der Durchführung der Untersuchung stets hilfreich zur Seite stand.

